



Сельское поселение Колюбакинское Рузского муниципального района
Московской области

Схема теплоснабжения
сельского поселения Колюбакинское
Рузского муниципального района
Московской области на период до 2030 г.
(актуализация)

ОБОСНОВЫВАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

КНИГА 3. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ.

Сведений, составляющих государственную тайну в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30.11.1995 № 1203 «Об утверждении перечня сведений, отнесенных к государственной тайне», не содержится.

2015 г.
Москва

СОДЕРЖАНИЕ

3	ГЛАВА. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ	3
3.1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
3.2	ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ КОЛЮБАКИНСКОЕ.....	14
3.2.1	<i>Гидравлические расчеты тепловых сетей котельных сельского поселения Колюбакинское</i>	<i>15</i>

3 ГЛАВА. ЭЛЕКТРОННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЯ

3.1 Общие положения

Компьютерное моделирование реальных процессов уже давно стало повседневной практикой во многих областях науки и техники. Имитационные и расчетно-аналитические модели используются как инструмент для принятия решений путем построения прогнозов поведения моделируемой системы при тех или иных условиях и способах воздействия на нее.

Понятие электронного (компьютерного) моделирования в полной мере применимо к системам теплоснабжения городов. По объему данных на создание модели системы теплоснабжения требуется значительные трудозатраты. Главной компонентой электронной модели является «цифровое» представление трубопроводных сетей, по которым посредством теплоносителя (сетевой воды) осуществляется транспортировка целевого продукта - тепловой энергии.

Современные сети теплоснабжения являются столь сложными техническими объектами, что даже для расчета распределения потоков и давлений, без которого невозможны ни эксплуатация, ни прогнозирование поведения системы теплоснабжения при различных условиях и управляющих воздействиях, требуются весьма серьезные описательные и математические средства, основанные на фундаментальных знаниях отраслевой науки.

Согласно требований Федерального Закона «№ 190 «О теплоснабжении» разработка электронных моделей системы теплоснабжения является обязательной, начиная с 2013 года, для населенных пунктов с численностью более 100 000 человек. Схемы теплоснабжения разрабатываются на срок не менее 10 лет. Схемы теплоснабжения подлежат в течение 15 дней с даты их утверждения или корректировки размещению на официальном сайте поселения, сельского округа, либо на официальном сайте субъекта РФ в сети Интернет, за исключением сведений, составляющих государственную тайну, и электронных моделей. Схемы и электронные модели системы теплоснабжения, подлежат ежегодной актуализации.

Под электронной моделью системы теплоснабжения понимается математическая модель этой системы, привязанная к топографической основе города (поселения) с учетом кадастрового деления территории, предназначенная для имитационного моделирования всех процессов протекающих в них.

Электронную модель системы теплоснабжения целесообразно увязывать в единой информационной системе муниципального образования с единой топографической основой города, единой адресной базой с разделением доступа пользователей в соответствии с профилем деятельности организации. Допускается использование для одного поселения разных электрон-

ных моделей для различных систем коммунальной инфраструктуры с различной степенью детализации для решения конкретных задач с применением специализированного программного обеспечения.

Электронная модель системы теплоснабжения должна содержать:

- графическое представление объектов системы теплоснабжения с привязкой к топографической основе города (поселения) с учетом кадастрового деления территории с полным описанием связности объектов;
- паспортизацию объектов системы теплоснабжения;
- описание единиц административного деления земельных участков с возможностью формирования и генерации пространственных запросов и отчетов по системе теплоснабжения;
- гидравлический расчет тепловых сетей любой степени закольцованности, в том числе гидравлический расчет при совместной работе нескольких источников тепловой энергии на единую тепловую сеть;
- моделирование всех видов переключений, осуществляемых в тепловых сетях, в том числе переключений тепловых нагрузок между источниками тепловой энергии;
- расчет балансов тепловой энергии по источникам тепловой энергии и по территориальному признаку;
- расчет потерь тепловой энергии через изоляцию и с утечками теплоносителя;
- расчет показателей надежности теплоснабжения;
- групповые изменения характеристик объектов (участков тепловых сетей, потребителей) по заданным критериям с целью моделирования различных перспективных вариантов;
- сравнительные пьезометрические графики для разработки и анализа сценариев перспективного развития тепловых сетей.

Электронная модель системы теплоснабжения разрабатывается на основе географической информационной системы (ГИС) поселения, сельского округа.

Общие требования к ГИС:

- наличие графического многооконного режима;
- возможность одновременной работы нескольких пользователей с одним и тем же слоем;

- возможность одновременной работы нескольких пользователей в удаленном доступе;
- возможность создания рельефа местности для решения следующих задач:
- автоматическое занесение данных по высотным отметкам во всех модулях инженерных расчетов;
- определение высоты местности в любой точке в границах триангуляции;
- вычисление площади поверхности заданной области;
- вычисление объема земляных работ по заданной области;
- построение изолиний с заданным шагом по высоте;
- построение зон затопления;
- построение растра высот;
- построение продольного профиля и т.д.
- различные способы отображение слоя рельефа: отмывка рельефа с заданным направлением, высотой и углом освещения, экспозиция склонов, отображение уклонов т.д.

Возможность работы с тайлами: с картографическими данными Google maps, OpenStreetMaps, Wikimapia, Яндекс карты, Nokia maps, Космоснимки и другими. (tile системы).

Возможность отображать на карте пространственные данные с web-серверов, поддерживающих спецификацию WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), разработанную Open Geospatial Consortium (OGC). WEB-служба WMS позволяет отображать слои и карты сервера на клиентах, поддерживающих спецификации WMS, в частности, Zulu, Google Earth, Google Api, Open Layers, Yandex Map, MapInfo, ArcGIS и др. WEB-служба WFS обеспечивает доступ к векторной и семантической информации сервера для клиентов, поддерживающих данную спецификацию.

Возможность поддержки большого количества датумов, в том числе наиболее часто используемых ПЗ-90, СК-42, СК-95 по ГОСТ Р 51794-2001, WGS 84, WGS 72, Пулковско 42, NAD27, NAD83, EUREF 89.

Возможность перепроецировать данные на «лету» из одной системы координат в другую:

- изменение внешнего вида объектов в зависимости от их семантических характеристик или масштаба представления карты, в том числе возможность изменения внешнего вида выбранных объектов независимо от графических характеристик слоя;

- оперативное получение информации об объекте при выборе его курсором мыши, хранение, манипулирование и управление данными.

Возможностью привязки фотоснимков к географическим координатам местности и их автоматической раскладке.

Возможность группового занесения и изменения семантической информации по всем или заданным объектам:

- формирования пространственных запросов, в которых одновременно участвуют графические и семантические данные, относящиеся к разным слоям;
- хранение семантической информации в базах данных Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Oracle, MySQL, Sybase и других источников ODBC или ADO.

Выполнение произвольных выборок данных по любым заданным условиям поиска с возможностью выделения объектов, с формулами для вычислений, с сохранением результатов в таблицах Microsoft Excel;

Выполнение SQL запросов к пространственным данным в соответствии со стандартами OGC;

Выборка объектов слоя по различным условиям, включая пространственные отношения;

Большая скорость работы с большим количеством графической информации 3 – 5 тысяч растровых карт:

- импорт карт из ГИС-совместимых продуктов (с возможным преобразованием формата);
- экспорт пространственных данных в наиболее распространённые векторные и растровые форматы;
- навигация на местности с использованием спутниковых технологий;
- картометрические операции, включая вычисление расстояний между объектами, длин кривых линий, периметров и площадей полигональных объектов;
- пространственный анализ, обеспечивающий анализ размещения, связей и иных пространственных отношений объектов, анализ близости, анализ топологии сетей, анализ объектов в пределах буферных зон и др.;
- отмена ошибочных действий пользователя (отмена произвольного числа операций в рамках одного сеанса редактирования).

Программное обеспечение должно обеспечивать возможность выгрузки отчетов в форматах Word, Excel; визуализация исходных, производных или итоговых данных и результатов обработки, включая картографическую визуализацию в различных масштабах, выбор набора

слоев информации для показа, возможность распечатки любых фрагментов карты; возможность создания макетов для печати.

Администратор данных ГИС при работе с сервером должен иметь возможность:

- осуществлять регистрацию пользователей;
- осуществлять настройку интерфейса ГИС и задач;
- осуществлять установку прав доступа пользователей по территориальному (зональному) признаку;
- осуществлять установка прав доступа пользователей к картам, слоям и внешним базам данных;
- осуществлять установку прав доступа пользователей на работу с задачами (приложениями).
- осуществлять мониторинг действий пользователей.

ГИС должна позволять работать с картой в местной и географической системе координат.

В качестве базовой цифровой модели местности для большей точности, детальности и полноты воспроизведения пространственных данных должна использоваться карта в местной системе координат масштаба 1:500, 1:1000, 1:2000 или в географической системе координат.

Не иметь ограничений по количеству объектов в любом слое карты.

Иметь пространственную привязку объектов тепловых, водопроводных, канализационных сетей и т.д. к географическим объектам.

Иметь привязку к топографической основе города (поселения) с учетом кадастрового деления территории.

Возможность установки ссылок на документы различного формата с привязкой к объектам на картах.

Позволять вводить и редактировать атрибутивную информацию по объектам посредством электронных форм.

Иметь настраиваемые права доступа пользователей к содержимому баз данных, ГИС-системе и инженерным задачам.

Обеспечивать возможность навигации по картам и просмотра карт с возможностью изменения масштаба различными способами, просмотра выделенных участков, выбора объектов для получения дополнительной информации о них.

Иметь возможность создания и редактирования карт и схем тепловых водопроводных и канализационных сетей средствами собственного графического редактора Системы.

Иметь возможность проводить имитационное моделирование нормального и аварийного режима работы системы. Иметь механизм формирования отчетности с возможностью построения графиков. Иметь возможность экспорта отчетов в файлы форматов приложений MS Office.

Иметь возможность печати графической и текстовой информации из любого окна Системы.

Иметь расширенную систему поиска объектов.

Иметь поддержку SQL-запросов к информационным объектам математической модели сети.

Иметь возможность обмена данными через Internet по протоколам HTTP/HTTPS, FTP, XTML.

Иметь возможность получения данных из облачных диспетчерских систем мониторинга.

В системе должно использоваться ПО на платформе Microsoft Windows.

ГИС должен предоставлять возможность просматривать топографические карты и схемы, выбирать объекты для получения дополнительной информации о них.

Система должна позволять вводить, систематизировать, хранить как актуальную, так и архивную информацию по объектам. Система должна поддерживать механизмы ввода значений атрибутов по умолчанию, а также посредством выбора из списка возможных значений. Внесения изменений в графической части должно отражаться в интегрируемых системах.

Система должна иметь функцию поиска данных по заданным критериям, возможность производить пространственные, атрибутивные и пространственно-атрибутивные запросы по данным в системе. Возможность создания пользовательских запросов с помощью разработанных и настраиваемых форм.

Перемещение по карте/схеме в любом направлении и масштабирование различными способами (захват и сдвиг карты мышью или кнопками клавиатуры, перемещение с использованием вертикальной и горизонтальной полос прокрутки).

Масштабирование карты/схемы или объекта на ней различными способами:

- пошаговым увеличением/уменьшением (zoom),
- выделением прямоугольной области для увеличения ее на весь экран;
- масштабирование с помощью колеса мыши, и т.п.

Возможность последовательного перемещения по карте/схеме в любом направлении различными способами (захват и сдвиг карты мышью или кнопками клавиатуры, перемещение с использованием вертикальной и горизонтальной полос прокрутки).

Управление слоями карт/схем:

- включение/отключение видимости слоев;
- включение/отключение объектов карты/схемы в слое.

- отображение тепловой сети с привязкой к картам в местной и географической системе координат.
- приоритетность (последовательность) отображения слоев.

Одновременное открытие нескольких графических окон с различными фрагментами карты схемы тепловых сетей в требуемых масштабах.

Просмотр карт и/или их фрагментов в выбранной системе координат. Возможность импорта карт/схем, созданных в различных системах координат и приведение к единой системе координат.

Графическое отображение состояния объектов (повреждения, изменения режима работы и т.д.):

Просмотр атрибутивной информации по объекту, выбранному на карте:

- графические атрибуты (символ, цвет и проч.),
- пространственные атрибуты (определяющие положение объекта в различных системах координат),
- технические и эксплуатационные характеристики,
- документы, связанные с объектом, хранимые в БД.

Параметрическая раскраска карты или фрагментов с возможностью сохранения результатов.

Определение периметров и площадей выделенных участков произвольной формы, длин и расстояний между объектами, как по прямой, так и вдоль направления, задаваемого ломаной или кривой линией с учетом рельефа местности и локальных возвышений.

Схемы камер, насосных станций, подстанций и т.п. должны отображаться в отдельных перемещаемых и масштабируемых графических окнах на фоне основной схемы сетей с отображением цветом состояния оборудования.

Вызов и выполнение специальных функций с возможностью сохранения результатов расчетов в отчете.

Возможности импорта графической информации форматов (MapInfo, AutoCAD, ArcGis и др.), ее преобразование в собственный формат системы с возможностью дальнейшего редактирования.

Возможность экспорта выделенного графического окна в форматы растровых данных.

Иметь возможность наполнения базы данных из приложений MS Office.

Экспорт характеристик объекта/результатов расчета в форматы приложений Microsoft Office.

При создании схем и математических моделей тепловых сетей графический редактор должен предоставить следующие возможности:

- использование базовой библиотеки объектов;
- ввод любой инженерной сети при помощи мышки с одновременным автоматическим созданием её математической модели;
- расширение базовой библиотеки объектов;
- привязку тематических слоёв (базовых и создаваемых новых) к тематическим географическим картам;
- привязку схем к генеральному плану города (населенного пункта);
- диалоговый ввод и корректировку топологии сети, не требующую предварительной подготовки таблиц по каждому объекту.

Система должна обеспечивать возможность создания пространственных объектов различного типа – точечных, линейных и полигональных – с помощью инструментальных средств редактирования. Система должна включать эффективные средства автоматического или полуавтоматического размещения подписей.

Редактирование расширяемой библиотеки объектов.

Система должна поддерживать функции проверки топологии и устранения выявленных ошибок.

Настройка пользователем графических атрибутов объектов карт/схем (цветовые гаммы, типы и толщины линий, условные обозначения).

Печать графического объекта (карты/схемы или выделенного фрагмента, слоя, результата визуализации запроса и т.д.) в заданном масштабе, с возможностью выбора сопроводительной текстовой информации и настройки её размещения на бумажном носителе.

Печать должна выполняться на любом цветном и/или черно-белом принтере с учетом ширины бумаги. Для высококачественной цветной печати и контрольных копий планшетов должен использоваться плоттер.

Выбор масштаба при выводе графиков на печать.

Возможность распечатывать отчеты в формах, стандартных для бумажного документа.

Протоколировать все изменения в Системе при работе ГИС сервера (касающиеся системных настроек, изменения прав пользователей и т.д.) с указанием даты выполнения изменений.

Архитектура ГИС должна позволять использование специализированного ПО третьих фирм.

Дизайн системы должен быть максимально приближенный к стандартному интерфейсу Microsoft Windows. Должно быть предусмотрено наличие горячих клавиш, возможность добавления дополнительных кнопок и интерактивной справки. Интерфейс системы должен быть настраиваемый.

Аппаратно-программная конфигурация автоматизированного рабочего места пользователя должна обеспечивать функционирование профессионально-ориентированного интерфейса, удовлетворяющего следующим требованиям:

- наличие графического многооконного режима;
- предоставление контекстно-зависимой помощи;
- простотой понимания и применения средств интерфейса пользователя.

Должна быть предусмотрена возможность работы с двумя мониторами.

Электронная модель тепловой сети для обеспечения сохранности вложенных в разработку и развитие системы средств должна обладать высокой степенью масштабируемости при минимальных временных и финансовых затратах по следующим направлениям:

- добавление новых рабочих мест (пользователей);
- расширение прикладных функций;
- модернизация программного обеспечения;
- наращивание объема хранимых данных;
- наращивание вычислительных мощностей;
- увеличение скорости обмена данными.

Инструментальные средства ГИС должны содержать в себе встроенный инструментарий для генерации произвольных форм справок и отчетных документов.

Электронная модель должна учитывать общие требования к информационной безопасности, определенные международным стандартом ИСО/МЭК 17799. Эти требования направлены на обеспечение доступности, целостности, конфиденциальности информации в информационных системах и направлены на безопасность процессов получения, обработки и хранения данных, в том числе и разграничение уровней доступа пользователей к БД и функциям программного обеспечения, для чего должно быть организовано:

- разграничение прав доступа к данным в соответствии с должностными инструкциями пользователей;
- разграничение прав доступа к функциям системы в соответствии с должностными инструкциями пользователей;
- резервное копирование данных;

- взаимодействие с системами защиты данных от несанкционированного доступа и непреднамеренного разрушения.

Для решения инженерных задач математическое обеспечение должно содержать модули, осуществляющие:

- наладочный теплогидравлический расчет системы централизованного теплоснабжения с подбором элеваторов, дросселирующих устройств и определением мест их установки;
- поверочный теплогидравлический расчет системы централизованного теплоснабжения, в том числе расчет любой аварийной ситуации;
- теплогидравлический расчет многокольцевых тепловых сетей работающих от нескольких источников;
- моделирование переключений тепловых нагрузок между различными источниками тепловой энергии;
- расчет нормативных и фактических тепловых потерь в тепловых сетях и с утечками теплоносителя;
- коммутационные задачи (переключения между источниками, отключения участков сети и т.д.);
- построение графиков (пьезометрических, падения температуры по участкам сети, температурных графиков и т.д.);
- расчет показателей надежности (формирование мероприятий повышающих надежность системы, формирование планов ремонтов основного оборудования и т.д.);
- расчет источников тепловой энергии – котельных (паспортизация оборудования, плановые и фактические расчеты всех показателей работы источника, определение вредных выбросов в окружающую среду, составление режимных карт на каждый котел, расчет тарифов на выработку и отпуск тепловой энергии).

Расчетные алгоритмы должны быть документированы, включая подробное описание их проверки на адекватность.

Информационное обеспечение электронной модели должно обеспечивать:

- процессы актуализации, обработки, накопления и хранения информации, необходимой для реализации функций системы;
- представление информации в форме, удобной для работы пользователя, в соответствии с его функциональными обязанностями и установленным разграничением доступа;

- полноту, актуальность, достоверность и целостность информации;
- возможность адаптации к возможным изменениям информационных потребностей пользователей.

Состав программного обеспечения (ПО) должен быть реализован с учетом выполнения всего комплекса задач и требований, определенных в Федеральном Законе № 190. ПО должно состоять из географической информационной системы (ГИС) и специального программного обеспечения, предназначенного для выполнения инженерных расчетов тепловых, водопроводных и канализационных сетей.

Географическая информационная система должна иметь возможность создания математической модели любой инженерной коммуникации и положительный опыт использования.

Данные должны храниться в формате одной из распространенных СУБД независимых производителей, с обязательным включением в состав данных метаописания всех используемых таблиц, полей, ключей и связей.

Способ хранения информации должен обеспечивать доступ к данным средствами языка запросов SQL в соответствии со стандартом ISO/IEC 9075:1992, "Язык баз данных SQL" (Database Language SQL).

Способ хранения данных не должен вступать в противоречие с требованиями, предъявляемыми к системе управления данными.

Допускается одновременная работа до 250 пользователей.

Время обновления карт/схем на экране пользователя должно выполняться с задержкой не более 5 сек.

Время обработки запроса не должно превышать 10 секунд.

Время обработки запроса с выполнением расчета не должно превышать 20 секунд. При выполнении импорта/экспорта данных должен отображаться процент его выполнения.

3.2 Электронная модель системы теплоснабжения сельского поселения Колюбакинское

Электронная модель системы теплоснабжения сельского поселения Колюбакинское выполнена с использованием программно-расчетного комплекса «ZuluThermo 7.0», работающего на базе инструментальной геоинформационной системы (ГИС) «Zulu 7.0».

Электронные схемы системы теплоснабжения сельского поселения Колюбакинское в электронном виде представлены на диске.

Электронная модель системы теплоснабжения сельского поселения Колюбакинское на базе информационно-графической системы Zulu 7.0 разрабатывалась в целях:

- повышения эффективности информационного обеспечения процессов принятия решений в области текущего функционирования и перспективного развития системы теплоснабжения города;
- проведения единой политики в организации текущей деятельности предприятий и в перспективном развитии всей системы теплоснабжения города;
- обеспечения устойчивого градостроительного развития города;
- разработка мер для повышения надежности системы теплоснабжения города;
- минимизации вероятности возникновения аварийных ситуаций в системе теплоснабжения;
- создания единой информационной платформы для обеспечения мониторинга развития.

Разработанная электронная модель предназначена для решения следующих задач:

- создания общегородской электронной схемы существующих и перспективных тепловых сетей и объектов системы теплоснабжения сельского поселения Колюбакинское, привязанных к карте города;
- сведения балансов тепловой энергии;
- оптимизации существующей системы теплоснабжения (оптимизация гидравлических режимов, моделирование перераспределения тепловых нагрузок между источниками, определение оптимальных диаметров проектируемых и реконструируемых тепловых сетей и теплосетевых объектов и т.д.);
- моделирования перспективных вариантов развития системы теплоснабжения (строительство новых и реконструкция существующих источников тепловой энергии, перераспределение тепловых нагрузок между источниками, определение возможности подключения новых потребителей тепловой энергии, определение

- оптимальных вариантов качественного и надежного обеспечения тепловой энергией новых потребителей и т.д.);
- оперативного моделирования обеспечения тепловой энергией потребителей при аварийных ситуациях;
 - мониторинга развития системы теплоснабжения сельского поселения Колюбакинское.

3.2.1 Гидравлические расчеты тепловых сетей котельных сельского поселения Колюбакинское

В таблицах 3.1 - 3.33 представлены исходные данные и результаты по наладочному гидравлическому расчету тепловых сетей и потребителей котельных сельского поселения Колюбакинское.

На рисунках 3.1 - 3.9 представлены пьезометрические графики наладочного гидравлического режима работы тепловых сетей котельных сельского поселения Колюбакинское.

Таблица 3.1 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Колюбакино ул. Новая, д.1

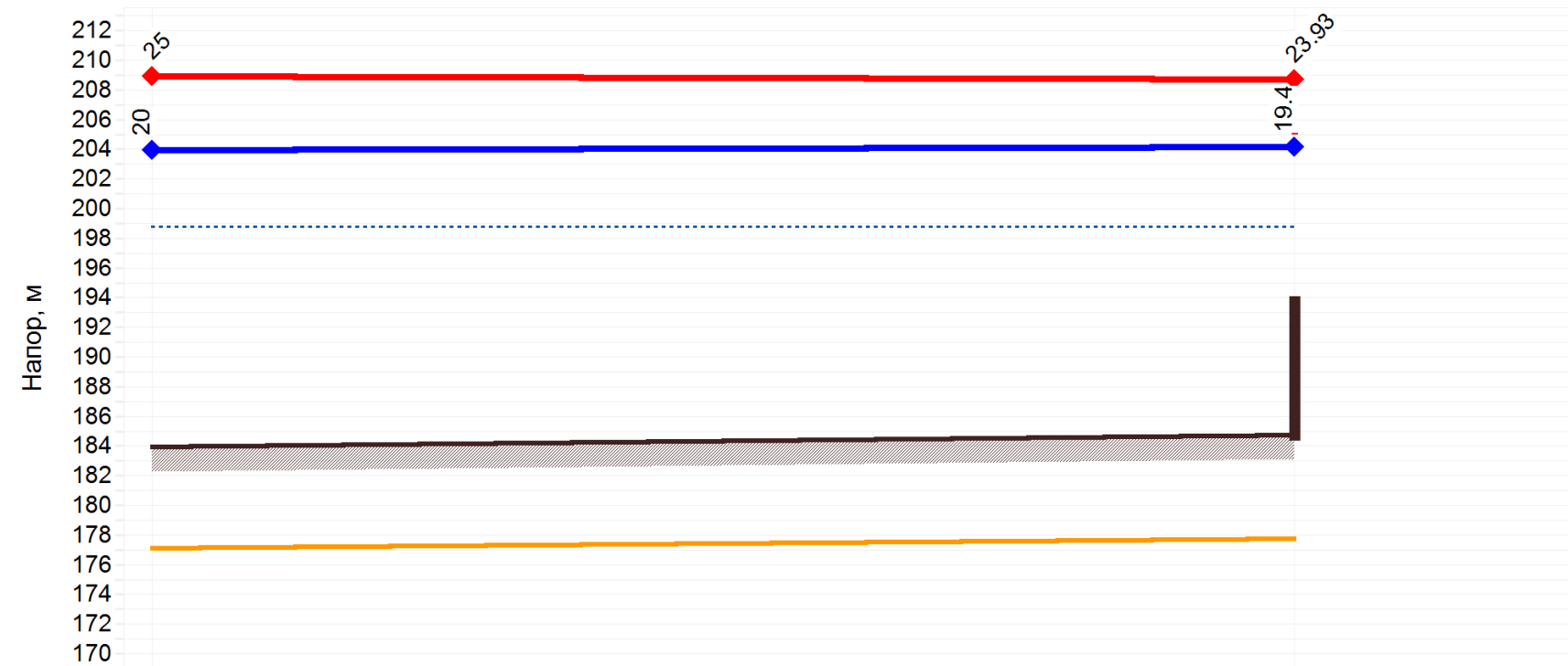
Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем тру-де, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Поликлиника (Новая, д.1)	183,93	95	70	-8	5	203,93	208,93	25	20	3,323

Таблица 3.2 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной п. Колюбакино ул. Новая, д.1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Поликлиника (Новая, д.1)	Поликлиника, д.1	50	0,051	1	2,0819	-2,0775	0,236	0,233	3,941	3,89
Кот. Поликлиника (Новая, д.1)	Поликлиника, д. 1а	50	0,051	1	1,2407	-1,2378	0,084	0,083	1,399	1,381

Таблица 3.3 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной п. Колюбакино ул. Новая, д.1

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Поликлиника, д. 1а	183,49	0,031	1,24	7,96	3,833	1,2404	4,833	208,85	204,01	25,36	20,52
Поликлиника, д.1	184,76	0,052	2,082	10,527	3,529	2,0816	4,53	208,69	204,16	23,93	19,4



Наименование узла	Кот. Поликлиника (Новая, д.1)	Поликлиника, д.1
Геодезическая высота, м	183.93	184.76
Полный напор в обратном трубопроводе, м	203.9	204.2
Располагаемый напор, м	5	4.53
Длина участка, м	50	
Диаметр участка, м	0.051	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.236	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.233	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.289	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.286	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	3.941	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	3.89	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	2.08	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-2.08	

Рисунок 3.1 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Колубакино ул. Новая, д.1 до Поликлиника, д.1

Таблица 3.4 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Колюбакино ул. 2-ая Заводская, д.25

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
кот. 2-ая Заводская, д.25	191,27	95	70	-8	23	221,27	244,27	53	30	193,428

Таблица 3.5 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной п. Колюбакино ул. 2-ая Заводская, д.25

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные потери напора в обр.тр-де, мм/м
УТ-19	ул. Поселковая, 11	26	0,051	1	1,1222	-1,1199	0,036	0,035	1,144	1,13
УТ-19	ул. Поселковая, 12	33	0,051	1	1,4027	-1,3997	0,071	0,07	1,787	1,765
УТ-41	УТ-1	22	0,259	1	133,3749	-133,0216	0,074	0,073	2,792	2,753
УТ-20	УТ-43	45	0,051	1	4,652	-4,6417	1,062	1,049	19,671	19,418
УТ-1	УТ-2	22	0,207	1	118,0226	-117,7069	0,189	0,186	7,163	7,064
УТ-1	Школа	170	0,07	0,01	15,3495	-15,3175	2,388	2,358	11,706	11,559
УТ-2	УТ-3	176	0,207	1	118,0208	-117,7087	1,513	1,492	7,163	7,065
УТ-3	ул. Попова, 32	50	0,07	1	14,7601	-14,7315	2,171	2,144	36,175	35,734
УТ-3	УТ-4	168	0,207	1	103,2462	-102,9918	1,105	1,09	5,482	5,409
УТ-43		48	0,051	1	0,9618	-0,9595	0,048	0,048	0,841	0,83
УТ-22	Детский сад	70	0,07	1	5,0852	-5,0744	0,361	0,356	4,293	4,238
УТ-23	ул. Заводская, 9	11	0,051	1	3,5222	-3,5155	0,149	0,147	11,282	11,145
УТ-23	УТ-24	33	0,15	1	10,0525	-10,0279	0,011	0,011	0,287	0,283
УТ-24	ул. Молодежная, 8	42	0,051	1	2,8823	-2,8764	0,381	0,376	7,553	7,46
УТ-24	УТ-25	75	0,082	1	7,1688	-7,1529	0,329	0,325	3,656	3,61
УТ-25	ул. Молодежная, 10	15	0,051	1	3,5632	-3,5564	0,208	0,205	11,543	11,405

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
УТ-25	ул. Заводская, 11	40	0,051	1	3,6046	-3,5974	0,567	0,56	11,811	11,669
УТ-43	ул. Попова, 15	65	0,051	1	3,6899	-3,6824	0,965	0,953	12,374	12,222
УТ-8	УТ-9	107	0,15	1	59,2268	-59,0972	1,28	1,264	9,97	9,844
УТ-4	УТ-5	39	0,1	1	23,7083	-23,6577	0,648	0,64	13,852	13,677
УТ-5	ул. Попова, 16В	14	0,07	1	6,7347	-6,7218	0,127	0,125	7,531	7,44
УТ-5	УТ-6	79	0,1	1	16,9729	-16,9367	0,673	0,665	7,099	7,01
УТ-6	ул. Попова, 16В	14	0,07	0,01	6,739	-6,7261	0,038	0,037	2,256	2,229
УТ-4	УТ-7	19	0,15	1	79,5241	-79,3481	0,41	0,405	17,976	17,746
УТ-7	ул. Попова, 16А	65	0,07	1	9,9504	-9,9306	1,282	1,267	16,439	16,238
УТ-7	УТ-8	60	0,15	0,01	69,5728	-69,4183	0,332	0,327	4,606	4,547
УТ-8	ул. Попова, 16Б	15	0,07	1	10,3434	-10,3238	0,32	0,316	17,764	17,55
УТ-9	ул. Попова, 16	12	0,082	1	18,0609	-18,0269	0,334	0,33	23,213	22,934
УТ-9	УТ-10	36	0,125	1	41,1613	-41,075	0,549	0,542	12,705	12,546
УТ-10	УТ-11	8	0,125	1	28,2317	-28,1752	0,057	0,057	5,977	5,903
УТ-11	ул. Попова, 18	11	0,125	1	18,7468	-18,7111	0,035	0,034	2,635	2,604
УТ-11	УТ-12	76	0,082	1	9,4846	-9,4643	0,584	0,576	6,401	6,321
УТ-12	ул. Попова, 25	3	0,051	0,01	4,7401	-4,7313	0,021	0,021	5,792	5,723
УТ-12	ул. Попова, 27	54	0,051	0,01	4,7435	-4,7341	0,376	0,371	5,8	5,729
УТ-10	УТ-13	135	0,07	1	12,9285	-12,9009	4,495	4,439	27,749	27,401
УТ-40	УТ-22	67	0,15	1	24,2937	-24,2138	0,135	0,133	1,677	1,651
УТ-6	ул. Попова, 30	64	0,07	0,01	10,2324	-10,2121	0,399	0,395	5,201	5,138
УТ-13	ул. Попова, 22	22	0,07	0,01	8,275	-8,2593	0,09	0,089	3,401	3,361
УТ-13	Баня	72	0,051	0,01	4,6522	-4,6429	0,482	0,476	5,578	5,511
ТП 81	ТП 81	12	0,082	1	0,2404	-0,2396	-	-	0,004	0,004

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
УТ-40	УТ-23	35	0,15	1	13,5762	-13,5419	0,022	0,022	0,524	0,517
УТ-41	УТ-44	187	0,15	0,01	37,881	-37,7446	0,306	0,302	1,366	1,344
УТ-44	УТ-40	67	0,15	1	37,8729	-37,7528	0,328	0,323	4,077	4,015
УТ-14	ТП 81	46	0,082	1	5,9329	-5,9156	0,138	0,136	2,504	2,467
УТ-14	ул. Попова, 19	18	0,04	1	3,0845	-3,0786	0,692	0,684	32,038	31,648
УТ-15	УТ-14	80	0,1	1	9,019	-8,9927	0,192	0,19	2,004	1,974
ТП 81	УТ-16	70	0,07	1	5,6919	-5,6766	0,452	0,445	5,375	5,3
УТ-16	ул. Поселковая, 1	14	0,051	1	0,9613	-0,9593	0,014	0,014	0,84	0,829
УТ-16	УТ-17	41	0,07	1	4,73	-4,7179	0,183	0,18	3,712	3,661
УТ-17	ул. Поселковая, 3	13	0,051	1	0,9617	-0,9597	0,013	0,013	0,84	0,83
УТ-17	УТ-18	66	0,07	1	3,7679	-3,7585	0,187	0,184	2,355	2,323
УТ-18	ул. Поселковая, 5	14	0,051	1	1,2422	-1,2398	0,024	0,023	1,402	1,385
УТ-18	УТ-19	20	0,07	1	2,5251	-2,5194	0,025	0,025	1,057	1,044
УТ-15	УТ-20	50	0,082	1	7,5767	-7,5595	0,245	0,242	4,084	4,03
УТ-20	ул. Попова, 17	18	0,04	1	2,9241	-2,9185	0,622	0,614	28,793	28,447
УТ-21	УТ-15	50	0,1	0,01	16,5967	-16,5512	0,129	0,127	2,146	2,115
УТ-21	ул. Заводская, 2	38	0,051	1	2,6027	-2,5974	0,281	0,277	6,158	6,081
УТ-22	УТ-21	144	0,15	1	19,2056	-19,1424	0,181	0,178	1,048	1,032
кот. 2-ая Заводская, д.25	кот. 2-ая Заводская, д.25	3	0,259	1	22,1697	-22,1689	-	-	0,077	0,076
кот. 2-ая Заводская, д.25	УТ-41	17	0,259	1	171,2581	-170,764	0,094	0,093	4,603	4,535

Таблица 3.6 - Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной п. Колюбакино ул. 2-ая Заводская, д.25

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
УТ-29	УТ-30	117,5	0,07	0,051	1	4,464	-2,1961	0,464	0,612	3,289	4,339
УТ-30	ул. Попова, 16В	15	0,04	0,033	1	2,4087	-1,1886	0,35	0,24	19,429	13,335
УТ-31	ул. Попова, 16А	120	0,04	0,033	1	1,6438	-0,8061	1,303	0,883	9,049	6,131
УТ-31	УТ-32	65,5	0,1	0,082	1	10,4452	-5,1177	0,21	0,145	2,673	1,843
УТ-32	ул. Попова, 16Б	11,5	0,04	0,033	1	1,8829	-0,9319	0,164	0,113	11,875	8,195
УТ-32	УТ-33	50	0,1	0,082	1	8,561	-4,1866	0,108	0,074	1,795	1,234
УТ-33	УТ-34	51,5	0,1	0,082	1	8,56	-4,1873	0,111	0,076	1,795	1,234
УТ-34	ул. Попова, 16	10	0,051	0,04	1	2,8588	-1,4113	0,089	0,08	7,388	6,641
УТ-34	УТ-35	39	0,1	0,082	1	5,7002	-2,7766	0,037	0,025	0,796	0,543
УТ-35	УТ-36	14	0,1	0,082	1	4,458	-2,1841	0,008	0,006	0,487	0,336
УТ-36	ул. Попова, 18	3	0,051	0,051	1	3,3505	-1,6509	0,037	0,009	10,146	2,453
УТ-36	УТ-37	80	0,051	0,04	1	1,1072	-0,5334	0,106	0,091	1,108	0,948
УТ-37	ул. Попова, 25	5	0,04	0,033	0,01	0,5495	-0,2669	0,002	0,001	0,274	0,175
УТ-37	ул. Попова, 27	55	0,04	0,033	1	0,5573	-0,2667	0,069	0,044	1,039	0,671
УТ-35	УТ-39	133	0,082	0,051	1	1,2414	-0,593	0,017	0,05	0,109	0,316
См.диам.2	УТ-31	25,5	0,1	0,082	1	12,0895	-5,9235	0,11	0,076	3,581	2,469
УТ-26	УТ-27	22	0,15	0,125	1	19,2477	-9,4401	0,028	0,017	1,047	0,661
УТ-27	УТ-28	171	0,15	0,125	1	19,2467	-9,4408	0,215	0,136	1,047	0,661
УТ-28	ул. Попова, 32	45	0,04	0,033	1	2,6802	-1,3319	1,299	0,904	24,064	16,74
УТ-28	УТ-29	172,5	0,125	0,125	1	16,5591	-8,114	0,423	0,101	2,045	0,488
УТ-30	См.диам.1	7	0,07	0,051	1	2,0542	-1,0081	0,006	0,008	0,696	0,915
У-кот.	УТ-42	23	0,15	0,125	1	19,2495	-9,4388	0,029	0,018	1,048	0,66
УТ-38	ул. Попова, 30	21	0,051	0,04	1	2,0539	-1,0084	0,096	0,085	3,812	3,391

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
УТ-39	ул. Попова, 22	26	0,04	0,033	0,01	1,2397	-0,5937	0,043	0,027	1,393	0,867
УТ-29	См.диам.2	10,5	0,125	0,125	1	12,0898	-5,9231	0,014	0,003	1,09	0,26
См.диам.1	УТ-38	38,5	0,051	0,051	1	2,0541	-1,0082	0,176	0,042	3,814	0,915
УТ-42	УТ-26	20	0,15	0,125	1	19,2485	-9,4395	0,025	0,016	1,047	0,661

Таблица 3.7 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной п. Колубакино ул. 2-ая Заводская, д.25

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ул. Попова, 27	191,64	0,118	4,743	12,591	8,952	4,7432	9,961	237,71	227,75	46,07	36,11
ул. Поселковая, 11	189,84	0,028	1,122	5,197	17,261	1,1221	18,265	241,88	223,62	52,04	33,78
ул. Поселковая, 12	190,4	0,035	1,403	5,816	17,191	1,4025	18,195	241,85	223,65	51,45	33,25
Школа	193,3	0,383	15,348	19,317	16,918	15,3479	17,921	241,71	223,79	48,41	30,49
ул. Попова, 32	196	0,368	14,76	19,873	13,967	14,7596	14,972	240,23	225,26	44,23	29,26
Детский сад	191,64	0,127	5,085	10,721	19,569	5,0846	20,571	243,05	222,48	51,41	30,84
ул. Заводская, 9	191,36	0,088	3,522	8,851	20,214	3,5222	21,215	243,37	222,16	52,01	30,8
ул. Молодежная, 8	189,5	0,072	2,882	8,055	19,731	2,8821	20,732	243,13	222,4	53,63	32,9
ул. Молодежная, 10	190,38	0,089	3,563	8,992	19,42	3,5632	20,422	242,97	222,55	52,59	32,17
ул. Заводская, 11	191,73	0,09	3,604	9,129	18,705	3,6044	19,708	242,61	222,9	50,88	31,17
ул. Попова, 16В	196,1	0,168	6,735	13,288	14,547	6,7345	15,551	240,52	224,97	44,42	28,87
ул. Попова, 16В	195,52	0,168	6,739	13,572	13,384	6,7389	14,39	239,94	225,55	44,42	30,03
ул. Попова, 16А	196,84	0,248	9,95	16,702	12,722	9,9498	13,728	239,6	225,88	42,76	29,04

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ул. Попова, 16Б	196,34	0,258	10,343	16,633	13,978	10,3433	14,982	240,23	225,25	43,89	28,91
ул. Попова, 16	195,84	0,45	18,061	23,127	11,402	18,0608	12,409	238,94	226,53	43,1	30,69
ул. Попова, 18	195,26	0,467	18,747	23,888	10,792	18,7465	11,8	238,63	226,83	43,37	31,57
ул. Попова, 25	193,42	0,118	4,74	12,35	9,659	4,7401	10,667	238,06	227,4	44,64	33,98
ТП 81	193,18	0,006	0,24	3,318	19,014	0,2402	20,016	242,77	222,75	49,59	29,57
	191,81	0,024	0,962	4,831	16,975	0,9616	17,978	241,74	223,76	49,93	31,95
ул. Попова, 30	195,32	0,255	10,232	16,956	12,665	10,2318	13,671	239,57	225,9	44,25	30,58
ул. Попова, 22	195,29	0,205	8,275	24,66	1,852	8,2748	2,87	234,14	231,27	38,85	35,98
Баня	194,2	0,115	4,652	21,218	1,068	4,6519	2,09	233,75	231,66	39,55	37,46
ул. Попова, 19	193	0,077	3,084	8,537	17,912	3,0845	18,915	242,21	223,3	49,21	30,3
ул. Поселковая, 1	192,65	0,024	0,961	4,754	18,089	0,9612	19,091	242,3	223,21	49,65	30,56
ул. Поселковая, 3	191,49	0,024	0,962	4,779	17,727	0,9616	18,73	242,12	223,39	50,63	31,9
ул. Поселковая, 5	190,95	0,031	1,242	5,462	17,336	1,2422	18,339	241,92	223,58	50,97	32,63
ул. Попова, 17	193,85	0,073	2,924	8,308	17,946	2,924	18,949	242,23	223,28	48,38	29,43
ул. Попова, 15	190,86	0,092	3,69	9,736	15,151	3,6896	16,156	240,82	224,67	49,96	33,81
ул. Заводская, 2	192,95	0,065	2,603	7,69	19,368	2,6025	20,37	242,95	222,58	50	29,63

Таблица 3.8 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной п. Колюбакино ул. 2-ая Заводская, д.25

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк.труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ул. Попова, 27	192,01	0,0147	0,29	0,2667	3,21464	0,5571	7,679	229,72	222,04	37,71	30,03
ул. Попова, 16В	196,09	0,0654	1,2191	1,1886	6,87753	2,4087	7,326	229,68	222,35	33,59	26,26
ул. Попова, 16А	196,75	0,0444	0,8364	0,8061	5,838777	1,6435	6,604	229,06	222,46	32,31	25,71

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк.труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ул. Попова, 16Б	196,37	0,0513	0,9502	0,9319	5,904502	1,8829	8,157	229,99	221,84	33,62	25,47
ул. Попова, 16	195,78	0,0777	1,4463	1,4113	7,333677	2,8588	7,897	229,85	221,95	34,07	26,17
ул. Попова, 18	195,2	0,0909	1,6982	1,6509	7,918397	3,3505	7,944	229,86	221,91	34,66	26,71
ул. Попова, 25	193,31	0,0147	0,2824	0,2669	3,2019	0,5495	7,789	229,78	222	36,47	28,69
ул. Попова, 32	196	0,0732	1,3469	1,3319	7,28518	2,68	7,312	229,61	222,3	33,61	26,3
ул. Попова, 30	195,3	0,0555	1,0445	1,0084	6,291295	2,0538	7,502	229,75	222,25	34,45	26,95
ул. Попова, 22	195,25	0,0327	0,6454	0,5937	4,762563	1,2396	7,864	229,84	221,98	34,59	26,73

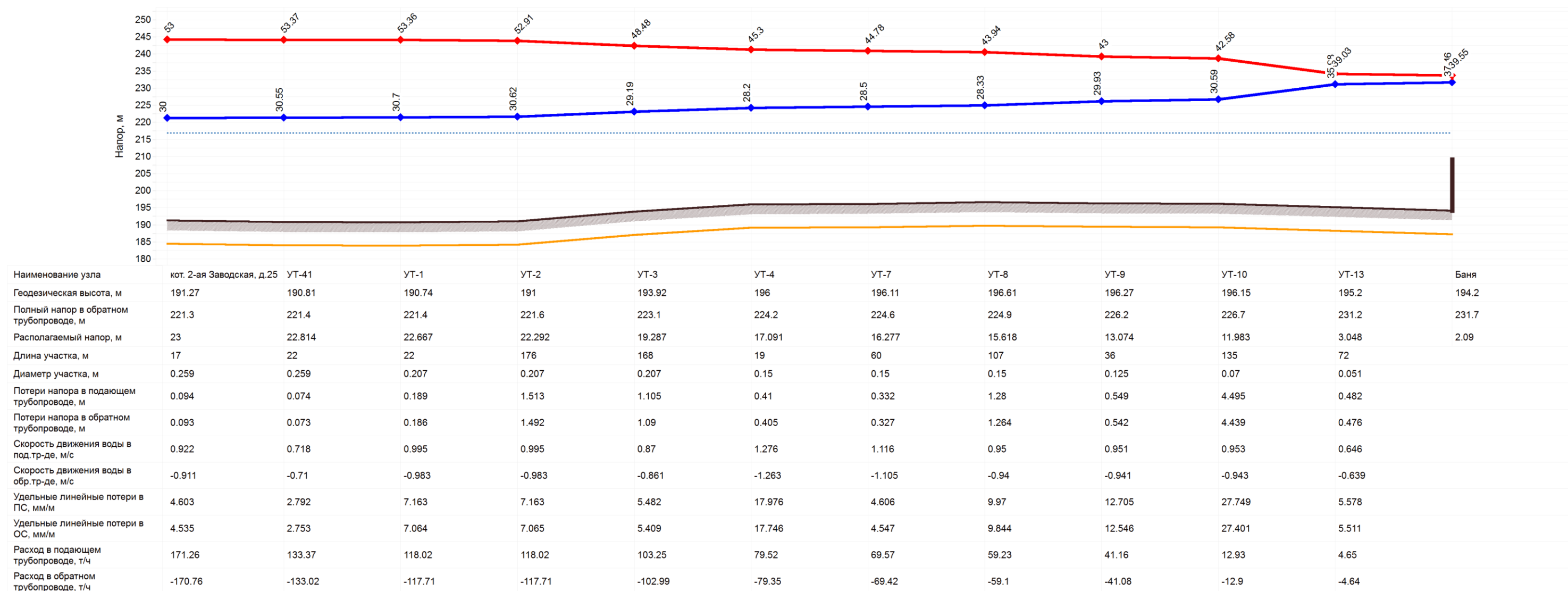


Рисунок 3.2 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Колубакино ул. 2-ая Заводская, д.25 до Баня

Таблица 3.9 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Колюбакино, ул. Попова, д.7а

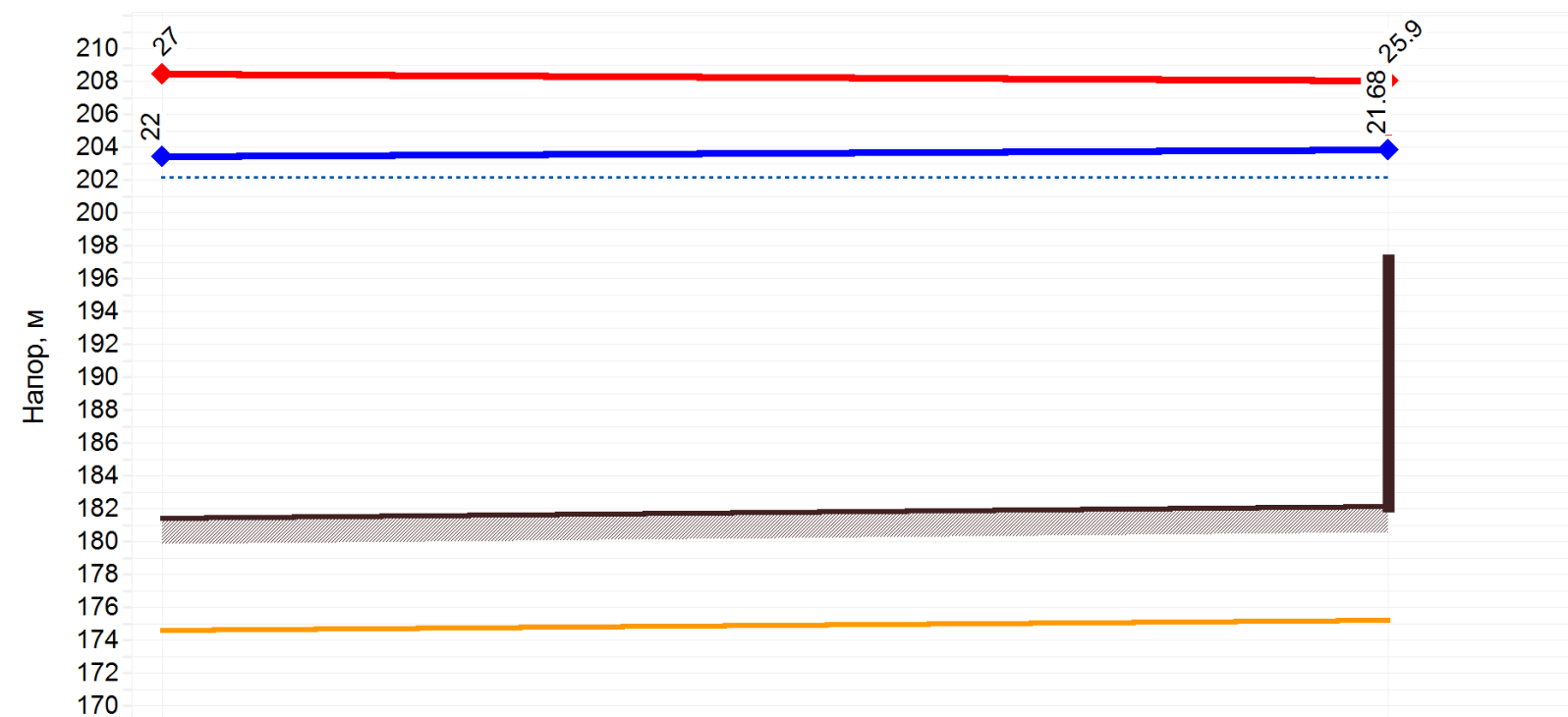
Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. ул. Попова, 7а	181,43	95	70	-8	5	203,43	208,43	27	22	1,562

Таблица 3.10 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной п. Колюбакино, ул. Попова, д.7а

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. ул. Попова, 7а	ж/д №5	40	0,04	1	1,5622	-1,559	0,395	0,39	8,221	8,118

Таблица 3.11 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной п. Колюбакино, ул. Попова, д.7а

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №5	182,14	0,039	1,562	9,335	3,213	1,562	4,216	208,04	203,82	25,9	21,68



Наименование узла	Кот. ул. Попова, 7а	ж/д №5
Геодезическая высота, м	181.43	182.14
Полный напор в обратном трубопроводе, м	203.4	203.8
Располагаемый напор, м	5	4.216
Длина участка, м	40	
Диаметр участка, м	0.04	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.395	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.39	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.352	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.349	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	8.221	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	8.118	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	1.56	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-1.56	

Рисунок 3.3 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Колюбакино, ул. Попова, д.7а до ж/д №5

Таблица 3.12 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Коллюбакино, ул. Заводская, д.80 («Сосновая роща»)

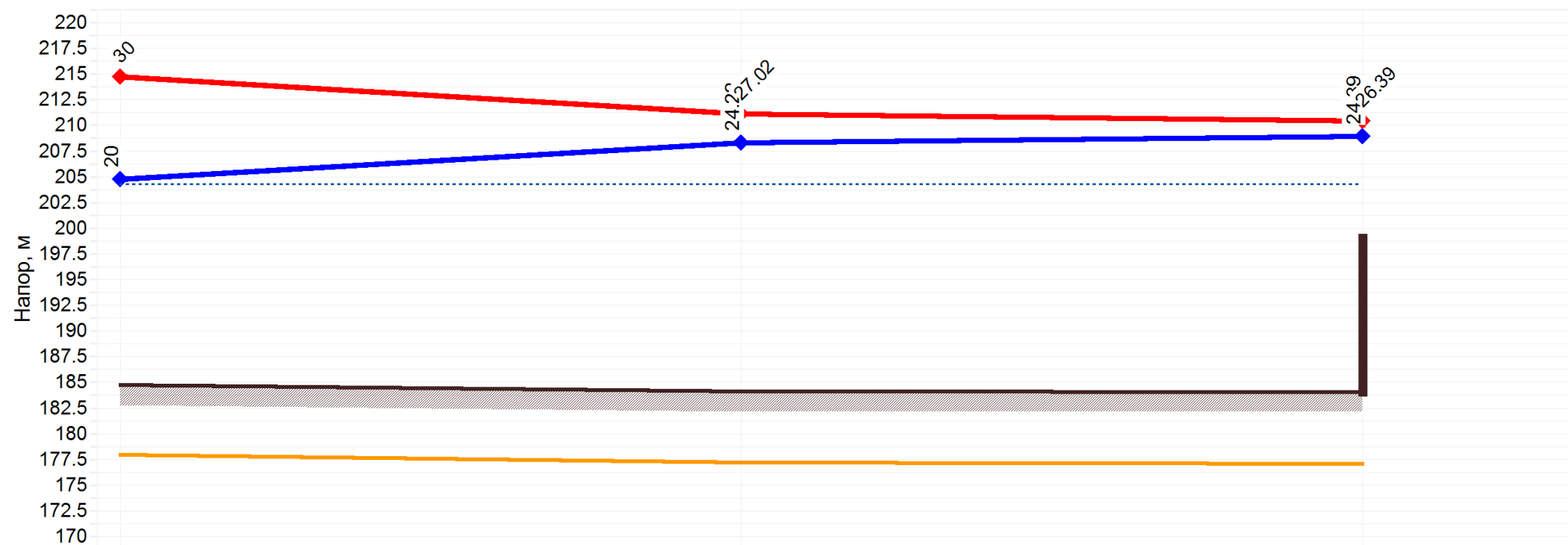
Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Сосновая роща	184,74	95	70	-8	10	204,74	214,74	30	20	6,442

Таблица 3.13 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной п. Коллюбакино, ул. Заводская, д.80 («Сосновая роща»)

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Сосновая роща	У	80	0,051	1	6,4422	-6,4288	3,623	3,577	37,743	37,262
У	ж/д №6	2	0,051	1	3,255	-3,2489	0,023	0,023	9,634	9,519
У	ж/д №7	59	0,051	1	3,1868	-3,1803	0,654	0,646	9,233	9,12

Таблица 3.14 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной п. Коллюбакино, ул. Заводская, д.80 («Сосновая роща»)

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №6	184,24	0,081	3,255	15,699	1,744	3,255	2,754	211,09	208,34	26,85	24,1
ж/д №7	184,07	0,079	3,186	21,409	0,483	3,1865	1,5	210,46	208,96	26,39	24,89



Наименование узла	Кот. Сосновая роща	У	ж/д №7
Геодезическая высота, м	184.74	184.1	184.07
Полный напор в обратном трубопроводе, м	204.7	208.3	209
Располагаемый напор, м	10	2.8	1.5
Длина участка, м	80	59	
Диаметр участка, м	0.051	0.051	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	3.623	0.654	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	3.577	0.646	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.894	0.442	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.885	-0.438	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	37.743	9.233	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	37.262	9.12	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	6.44	3.19	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-6.43	-3.18	

Рисунок 3.4 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Колубакино, ул. Заводская, д.80 («Сосновая роща») до ж/д №7

Таблица 3.15 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Колубакино, детский санаторий "Дружба"

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. д/г Дружба	173,74	95	70	-8	8	193,74	201,74	28	20	11,941

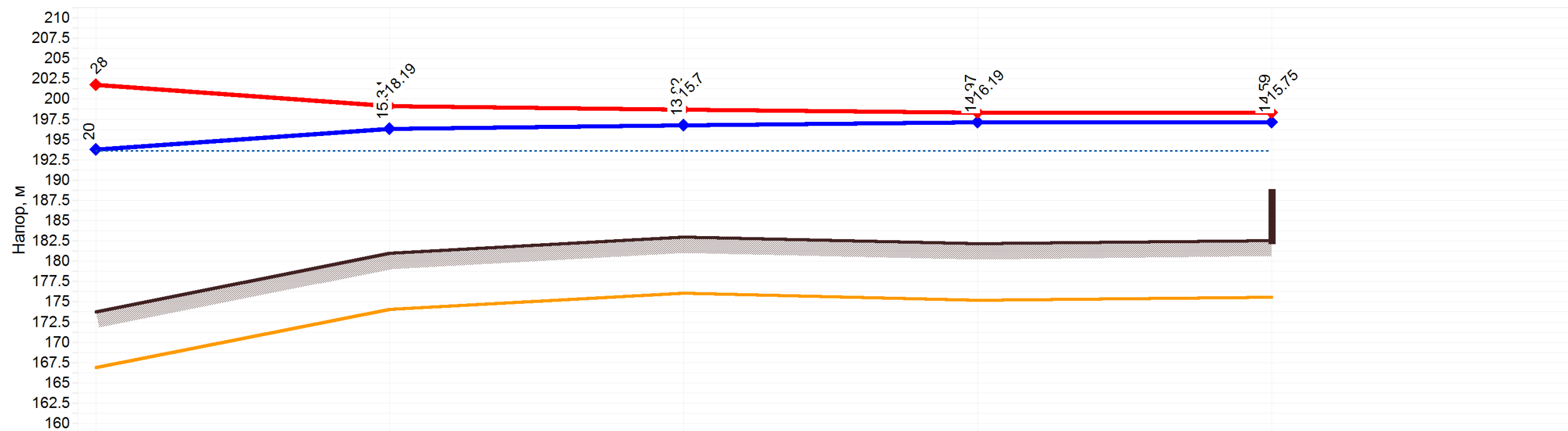
Таблица 3.16 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной п. Колубакино, детский санаторий "Дружба"

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. д/г Дружба	ТК 4/1	99	0,051	0,01	6,5071	-6,4922	1,297	1,28	10,917	10,771
	ТК 4/1	18	0,051	0,01	6,5066	-6,4927	0,236	0,233	10,913	10,773
	ТК-4	10	0,033	0,01	3,4532	-3,4467	0,356	0,352	29,662	29,304
	ТК-4	146	0,051	0,01	3,0533	-3,0461	0,421	0,415	2,402	2,371
Кот. д/г Дружба	ТК-1	80	0,04	0,01	5,4343	-5,4233	2,589	2,556	26,969	26,627
	ТК-1	4	0,033	0,01	1,8068	-1,8034	0,039	0,039	8,121	8,024
	ТК-1	34	0,04	0,01	3,6273	-3,6202	0,49	0,484	12,013	11,866
	ТК-2	4	0,033	0,01	1,811	-1,8076	0,039	0,039	8,157	8,06
	ТК-2	34	0,033	0,01	1,8162	-1,8127	0,335	0,331	8,204	8,106
	ТК-3	3	0,033	0,01	1,8162	-1,8128	0,03	0,029	8,202	8,106

Таблица 3.17 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной п. Колубакино, детский санаторий "Дружба"

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №2	177,44	0,086	3,453	13,851	3,24	3,4532	4,247	199,85	195,6	22,41	18,16

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №1	179,31	0,076	3,053	13,156	3,111	3,0526	4,119	199,79	195,67	20,48	16,36
ж/д №5	180,16	0,045	1,807	11,654	1,77	1,8068	2,777	199,11	196,33	18,95	16,17
ж/д №4	181,76	0,045	1,811	14,272	0,79	1,8109	1,803	198,62	196,82	16,86	15,06
ж/д №3	182,55	0,045	1,816	22,099	0,138	1,8162	1,156	198,3	197,14	15,75	14,59



Наименование узла	Кот. д/г Дружба	ТК-1	ТК-2	ТК-3	ж/д №3
Геодезическая высота, м	173.74	180.96	182.96	182.14	182.55
Полный напор в обратном трубопроводе, м	193.7	196.3	196.8	197.1	197.1
Располагаемый напор, м	8	2.855	1.88	1.215	1.156
Длина участка, м	80	34	34	3	
Диаметр участка, м	0.04	0.04	0.033	0.033	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	2.589	0.49	0.335	0.03	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	2.556	0.484	0.331	0.029	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.226	0.818	0.602	0.602	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.213	-0.81	-0.596	-0.596	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	26.969	12.013	8.204	8.202	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	26.627	11.866	8.106	8.106	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	5.43	3.63	1.82	1.82	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-5.42	-3.62	-1.81	-1.81	

Рисунок 3.5 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Колубакино, детский санаторий "Дружба" до ж/д №3

Таблица 3.18 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной п. Коллюбакино, ул. Майора Алексеева "клуб"

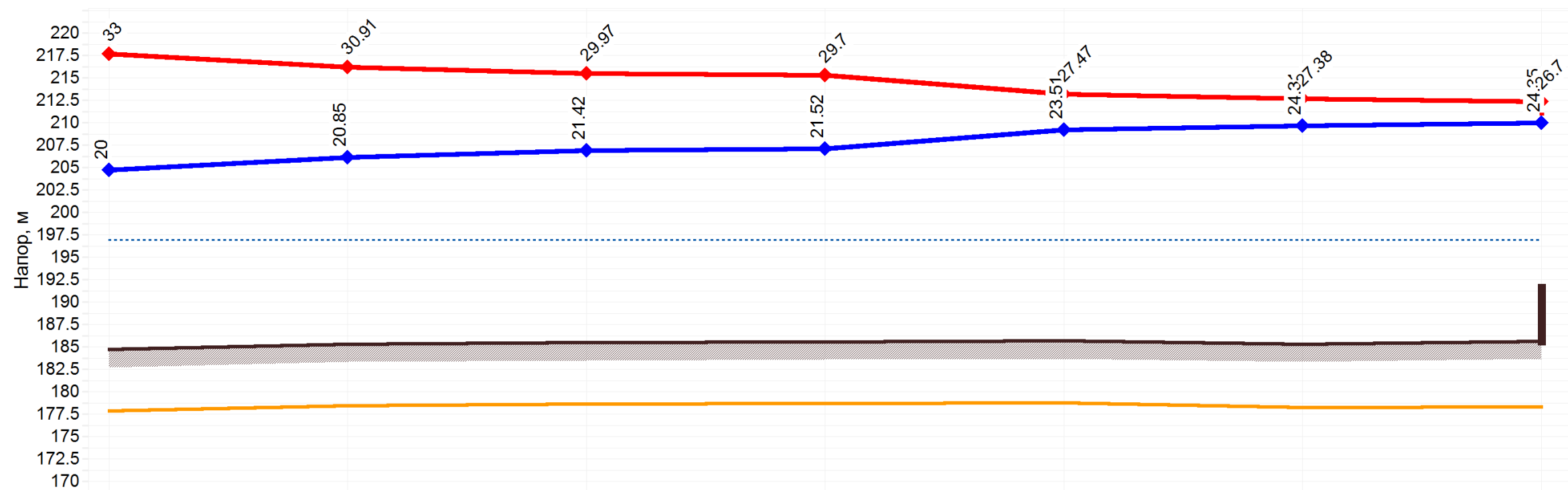
Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем тру-де, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тру-де, м	Давление в подающем тру-де, м	Давление в обратном тру-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Майора Алексеева	184,69	95	70	-8	13	204,69	217,69	33	20	9,602

Таблица 3.19 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети котельной п. Коллюбакино, ул. Майора Алексеева "клуб"

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Майора Алексеева	ТК-1	52	0,051	0,01	9,6015	-9,583	1,483	1,463	23,771	23,451
	ТК-1	Д/К	7	0,04	2,4063	-2,4018	0,044	0,044	5,288	5,221
	ТК-1	ТК-2	47	0,051	7,195	-7,1815	0,753	0,743	13,347	13,168
	ТК-2	Дикси	8	0,033	0,5627	-0,5617	0,008	0,007	0,788	0,778
	ТК-2	ТК-3	14	0,051	6,632	-6,6201	0,19	0,188	11,339	11,187
	ТК-3	ж/д №1	4	0,033	2,9707	-2,9658	0,105	0,104	21,955	21,67
	ТК-3	ТК-4	53	0,033	3,6612	-3,6543	2,121	2,092	33,345	32,891
	ТК-4	ж/д №3	32	0,033	2,2832	-2,2794	0,498	0,491	12,965	12,797
	ТК-4	ТК-5	80	0,033	1,3779	-1,3751	0,453	0,447	4,721	4,656
	ТК-5	ж/д №7-2	20	0,025	0,6862	-0,685	0,119	0,118	4,978	4,917
	ТК-5	ж/д №7-1	60	0,025	0,6916	-0,6902	0,364	0,359	5,055	4,992

Таблица 3.20 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки котельной п. Колубакино, ул. Майора Алексеева "клуб"

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Расход I контура I ступени ТО ГВС, т/ч	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
Д/К	185,17	0,06	-	2,406	8,966	8,96	-	2,4063	9,965	216,16	206,2	30,99	21,03
Дикси	185,33	0,014	-	0,563	4,528	7,533	-	0,5627	8,543	215,45	206,9	30,12	21,57
ж/д №1	185,45	0,065	0,0143	2,617	9,96	6,957	0,354	2,9707	7,97	215,16	207,19	29,71	21,74
ж/д №3	185,9	0,049	0,0111	1,999	11,982	1,938	0,285	2,2831	2,978	212,64	209,67	26,74	23,77
ж/д №7-2	185,62	0,0155	0,002	0,629	6,851	1,798	0,057	0,6862	2,829	212,57	209,74	26,95	24,12
ж/д №7-1	185,63	0,0155	0,002	0,629	7,412	1,313	0,062	0,6915	2,343	212,33	209,98	26,7	24,35



Наименование узла	Кот. Майора Алексеева	ТК-1	ТК-2	ТК-3	ТК-4	ТК-5	ж/д №7-1
Геодезическая высота, м	184.69	185.3	185.48	185.56	185.67	185.31	185.63
Полный напор в обратном трубопроводе, м	204.7	206.2	206.9	207.1	209.2	209.6	210
Располагаемый напор, м	13	10.053	8.558	8.179	3.967	3.067	2.343
Длина участка, м	52	47	14	53	80	60	
Диаметр участка, м	0.051	0.051	0.051	0.033	0.033	0.025	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.483	0.753	0.19	2.121	0.453	0.364	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.463	0.743	0.188	2.092	0.447	0.359	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	1.333	0.999	0.921	1.214	0.457	0.399	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-1.318	-0.987	-0.91	-1.199	-0.451	-0.395	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	23.771	13.347	11.339	33.345	4.721	5.055	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	23.451	13.168	11.187	32.891	4.656	4.992	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	9.6	7.2	6.63	3.66	1.38	0.692	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-9.58	-7.18	-6.62	-3.65	-1.38	-0.69	

Рисунок 3.6 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной п. Колюбакино, ул. Майора Алексева "клуб" до ж/д №7-1

Таблица 3.21 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Поречье, д.28, стр.1

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем труде, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Поречье, д.28	175,07	95	70	-8	22	205,07	227,07	52	30	80,19

Таблица 3.22 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной д. Поречье, д.28, стр.1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Поречье, д.28	ТК-1	15	0,1	1	56,1472	-56,0143	1,399	1,379	77,699	76,586
ТК-1	У-1	70	0,082	1	10,2262	-10,2013	0,625	0,617	7,442	7,341
У-1	ж/д №26	6	0,082	1	5,1059	-5,0962	0,013	0,013	1,855	1,832
У-1	ж/д №27	148	0,082	1	5,1194	-5,106	0,331	0,327	1,864	1,839
ТК-1	ТК-2	22	0,1	1	45,9207	-45,8133	1,372	1,354	51,972	51,275
ТК-2	у.2	30	0,1	1	20,6666	-20,622	0,379	0,374	10,526	10,389
у.2	ж/д №29	70	0,07	1	6,4773	-6,4638	0,585	0,578	6,966	6,878
у.2	ж/д №28	3	0,051	1	9,8153	-9,7969	0,315	0,312	87,623	86,553
у.2	Тк-3	65	0,07	1	4,3734	-4,3618	0,248	0,244	3,175	3,129
Тк-3	Клуб + Почта	50	0,051	1	0,695	-0,6932	0,026	0,026	0,439	0,433
Тк-3	ТК-4	80	0,051	1	3,6778	-3,6693	1,18	1,164	12,291	12,123
ТК-4	ж/д №9	50	0,051	1	1,8328	-1,8288	0,183	0,181	3,05	3,012
ТК-4	ж/д №8	40	0,051	1	1,8447	-1,8408	0,148	0,147	3,09	3,052
ТК-2	Тк-5	160	0,1	1	25,2537	-25,1917	3,018	2,977	15,717	15,505
Тк-5	ж/д №30	24	0,082	1	14,3419	-14,3145	0,422	0,416	14,638	14,46
Тк-5	ТК-6	120	0,1	1	10,9087	-10,8803	0,422	0,416	2,932	2,892
ТК-6	ж/д №5А	60	0,051	1	3,2822	-3,2755	0,705	0,696	9,793	9,672

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-6	ТК-7	60	0,082	1	7,6242	-7,6072	0,298	0,294	4,135	4,081
ТК-7	ж/д №5Б	13	0,082	1	3,3555	-3,3489	0,012	0,012	0,801	0,791
ТК-7	ж/д №5В	60	0,051	1	3,5437	-3,5365	0,822	0,812	11,412	11,273
ТК-7	Запрузнаб	125	0,025	1	0,7242	-0,7226	3,382	3,34	22,548	22,266
Кот. Поречье, д.28	Кот. Поречье, д.28	3	0,1	1	24,0424	-24,0423	0,051	0,051	14,247	14,073

Таблица 3.23 - Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной д. Поречье, д.28, стр.1

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-7	Запрузнаб	125	0,02	0,02	1	0,0888	-0,0401	0,17	0,035	1,133	0,231
У-кот.	ТК--1	15	0,1	0,1	1	19,9934	-9,7697	0,176	0,042	9,798	2,326
ТК--1	У-1	70	0,082	0,082	1	3,5799	-1,7249	0,076	0,018	0,907	0,209
У-1	ж/д №26	6	0,051	0,051	1	1,6035	-0,7911	0,017	0,004	2,324	0,563
У-1	ж/д №27	148	0,082	0,04	1	1,9754	-0,9347	0,049	0,517	0,276	2,91
ТК--1	ТК-2	22	0,1	0,1	1	16,4133	-8,0451	0,174	0,042	6,603	1,578
ТК-2	у.2	30	0,082	0,082	1	7,6843	-3,7702	0,15	0,036	4,179	1,001
у.2	ж/д №29	70	0,07	0,07	1	2,131	-1,0543	0,063	0,015	0,75	0,183
у.2	ж/д №28	3	0,04	0,04	1	4,2092	-2,0984	0,214	0,053	59,364	14,687
у.2	ТК-3	65	0,051	0,04	1	1,3437	-0,6179	0,127	0,099	1,632	1,271
ТК-3	ТК-4	80	0,051	0,04	1	1,3433	-0,6181	0,156	0,122	1,629	1,27
ТК-4	ж/д №9	40	0,025	0,025	1	0,6715	-0,3092	0,923	0,195	19,236	4,062
ТК-4	ж/д №8	40	0,025	0,025	1	0,6715	-0,3092	0,923	0,195	19,236	4,062

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под. тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр. тр-де, мм/м
ТК-2	ТК-5	160	0,082	0,082	1	8,7286	-4,2753	1,035	0,247	5,392	1,287
ТК-5	ж/д №30	24	0,1	0,1	1	5,0467	-2,504	0,018	0,004	0,624	0,153
ТК-5	ТК-6	120	0,082	0,082	1	3,6798	-1,7734	0,138	0,032	0,958	0,221
ТК-6	ж/д №5А	60	0,04	0,033	1	1,3036	-0,6345	0,41	0,273	5,689	3,797
ТК-6	ТК-7	60	0,07	0,07	1	2,3746	-1,1404	0,067	0,015	0,93	0,213
ТК-7	ж/д №5Б	13	0,07	0,07	1	0,9388	-0,455	0,002	0,001	0,145	0,034
ТК-7	ж/д №5В	60	0,04	0,033	1	1,3465	-0,6459	0,437	0,283	6,065	3,932

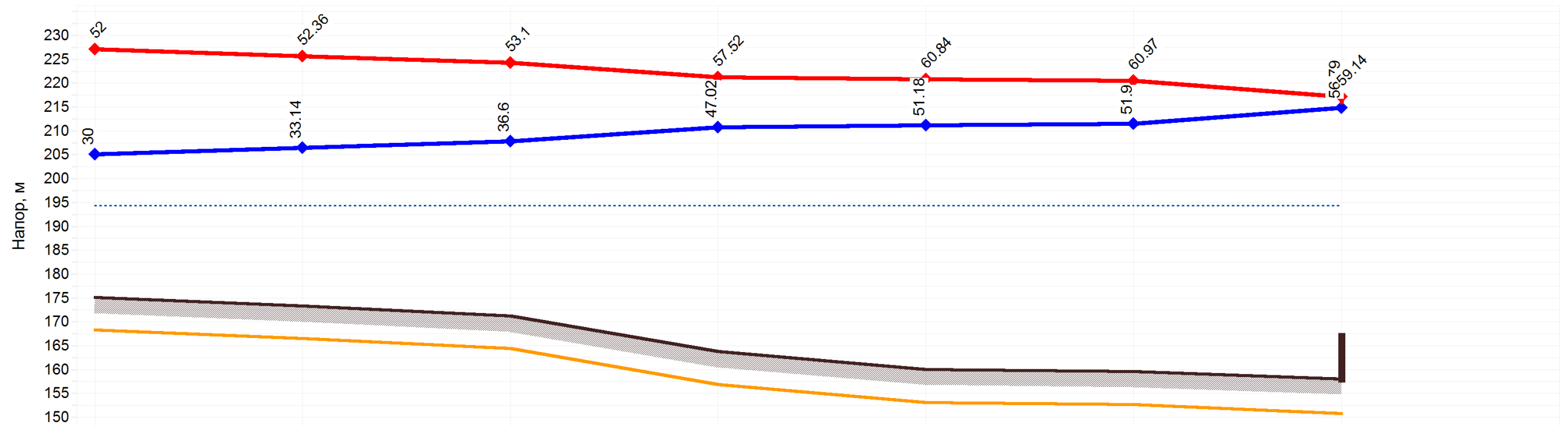
Таблица 3.24 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной д. Поречье, д.28, стр.1

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под. тр-де перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №26	174,27	0,12747847	5,106	11,136	16,952	5,1059	17,955	225,03	207,08	50,76	32,81
ж/д №27	171,84	0,12773854	5,117	11,255	16,32	5,1175	17,324	224,72	207,39	52,88	35,55
ж/д №29	165,56	0,16152333	6,477	13,258	13,576	6,4766	14,581	223,34	208,75	57,78	43,19
ж/д №28	169,58	0,24484911	9,815	16,164	14,113	9,8153	15,117	223,6	208,49	54,02	38,91
Клуб + Почта	169,42	0,017332201	0,695	4,294	14,196	0,6947	15,2	223,65	208,45	54,23	39,03
ж/д №9	164,25	0,045650461	1,833	7,345	11,538	1,8325	12,545	222,31	209,76	58,06	45,51
ж/д №8	162,06	0,045945997	1,844	7,358	11,607	1,8445	12,614	222,34	209,73	60,28	47,67
ж/д №30	164,27	0,35687282	14,342	22,079	8,655	14,3416	9,665	220,86	211,2	56,59	46,93
ж/д №5А	157,06	0,081577393	3,282	11,04	7,251	3,2819	8,262	220,15	211,89	63,09	54,83
ж/д №5Б	158,67	0,083459366	3,355	10,879	8,037	3,3553	9,047	220,55	211,5	61,88	52,83

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №5В	157,96	0,088008257	3,543	11,823	6,426	3,5434	7,439	219,74	212,3	61,78	54,34
Запрузнаб	158,04	0,017897168	0,724	7,928	1,327	0,7241	2,35	217,18	214,83	59,14	56,79

Таблица 3.25 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной д. Поречье, д.28, стр.1

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк.труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №26	174,47	0,04356	0,8117	0,7911	5,186018	1,6035	9,667	214,78	205,11	40,31	30,64
ж/д №27	171,67	0,05148	1,0375	0,9347	5,730821	1,9735	9,122	214,75	205,63	43,08	33,96
ж/д №29	165,33	0,05808	1,0745	1,0543	6,053625	2,1303	9,3	214,49	205,18	49,16	39,85
ж/д №28	169,58	0,1155	2,1091	2,0984	8,586989	4,2092	9,112	214,33	205,22	44,75	35,64
ж/д №9	164,04	0,01716	0,3619	0,3092	3,448651	0,6714	7,756	213,34	205,59	49,3	41,55
ж/д №8	161,88	0,01716	0,3619	0,3092	3,448651	0,6714	7,756	213,34	205,59	51,46	43,71
ж/д №30	164,33	0,13794	2,5396	2,504	9,644461	5,0462	8,261	213,65	205,39	49,32	41,06
ж/д №5А	157,1	0,03498	0,6683	0,6345	5,004267	1,3035	7,43	213,12	205,69	56,02	48,59
ж/д №5Б	158,67	0,02508	0,4832	0,455	4,144777	0,9387	8,028	213,46	205,43	54,79	46,76
ж/д №5В	158,01	0,03564	0,6998	0,6459	5,072086	1,3463	7,311	213,02	205,71	55,01	47,7
Запрузнаб	157,83	0,00222	0,0484	0,0401	4,848633	0,0887	7,826	213,29	205,46	55,46	47,63



Наименование узла	Кот. Поречье, д.28	ТК-1	ТК-2	Тк-5	ТК-6	ТК-7	Запрузснаб
Геодезическая высота, м	175.07	173.31	171.2	163.76	160.02	159.59	158.04
Полный напор в обратном трубопроводе, м	205.1	206.4	207.8	210.8	211.2	211.5	214.8
Располагаемый напор, м	22	19.223	16.497	10.503	9.664	9.072	2.35
Длина участка, м	15	22	160	120	60	125	
Диаметр участка, м	0.1	0.1	0.1	0.1	0.082	0.025	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	1.399	1.372	3.018	0.422	0.298	3.382	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	1.379	1.354	2.977	0.416	0.294	3.34	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	2.027	1.658	0.912	0.394	0.409	0.418	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-2.003	-1.64	-0.902	-0.389	-0.405	-0.414	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	77.699	51.972	15.717	2.932	4.135	22.548	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	76.586	51.275	15.505	2.892	4.081	22.266	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	56.15	45.92	25.25	10.91	7.62	0.724	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-56.01	-45.81	-25.19	-10.88	-7.61	-0.723	

Рисунок 3.7 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Поречье, д.28, стр.1 до Запрузснаб

Таблица 3.26 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Барынино, д.62

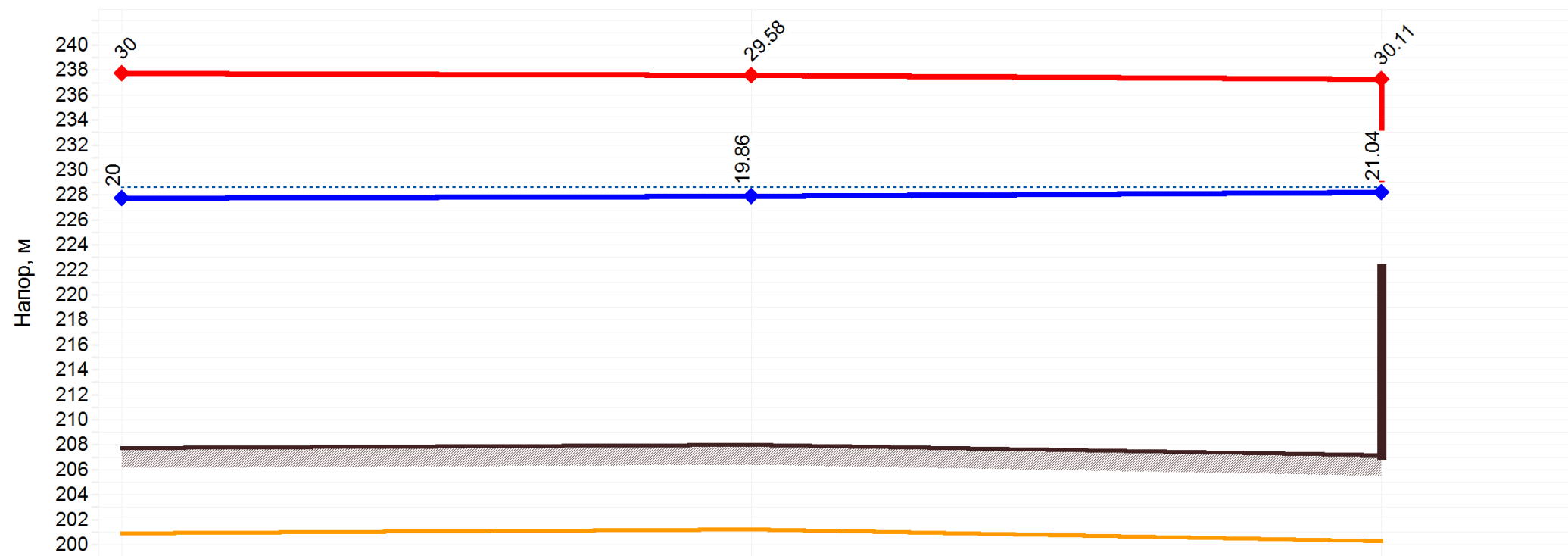
Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем труде, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем труде, м	Давление в подающем труде, м	Давление в обратном труде, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Барынино	207,74	95	70	-8	10	227,74	237,74	30	20	5,644

Таблица 3.27 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной д. Барынино, д.62

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Барынино	ТК-1	4	0,051	1	5,6437	-5,6325	0,139	0,137	28,97	28,613
ТК-1	ж/д №1	14	0,051	1	2,7611	-2,7558	0,116	0,115	6,934	6,85
ТК-1	ж/д №1А	36	0,051	1	2,8826	-2,8768	0,326	0,322	7,557	7,464

Таблица 3.28 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной д. Барынино, д.62

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Диаметр шайбы на обр. тр-де после СО, мм	Потери напора на шайбе под.тр-да перед СО, м	Потери напора на шайбе обр.тр-да после СО, м	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №1	208,62	0,069	2,761	-	9,734	-	8,491	2,761	9,492	237,48	227,99	28,86	19,37
ж/д №1А	207,16	0,072	2,882	10,072	-	8,073	-	2,8824	9,075	237,27	228,2	30,11	21,04



Наименование узла	Кот. Барынино	ТК-1	ж/д №1А
Геодезическая высота, м	207.74	208.02	207.16
Полный напор в обратном трубопроводе, м	227.7	227.9	228.2
Располагаемый напор, м	10	9.724	9.075
Длина участка, м	4	36	
Диаметр участка, м	0.051	0.051	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.139	0.326	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.137	0.322	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.784	0.4	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.775	-0.396	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	28.97	7.557	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	28.613	7.464	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	5.64	2.88	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-5.63	-2.88	

Рисунок 3.8 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Барынино, д.62 до ж/д №1А

Таблица 3.29 – Исходные данные для гидравлического расчета котельной д. Орешки, д.95

Наименование источника	Геодезическая отметка, м	Расчетная температура в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура воды в подающем трубопроводе, °С	Текущая температура наружного воздуха, °С	Расчетный напор на выходе из источника, м	Расчетный напор в обратн. тр-де на источнике, м	Напор в подающем тр-де, м	Давление в подающем тр-де, м	Давление в обратном тр-де, м	Суммарный расход сетевой воды в под.тр., т/ч
Кот. Орешки	202,49	95	70	-8	70	227,49	297,49	95	25	126,82

Таблица 3.30 – Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети отопления котельной д. Орешки, д.95

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-24	ж/д №30	24	0,033	1	1,0677	-1,0656	0,313	0,309	10,852	10,722
ТК-24	ТК-25	53	0,1	1	2,1392	-2,1331	0,007	0,007	0,113	0,111
ТК-25	ж/д №28	12	0,025	1	1,0683	-1,0662	0,705	0,698	48,991	48,438
ТК-25	ж/д №29	28	0,025	1	1,07	-1,0679	1,651	1,632	49,138	48,583
ТК-2	Почтовое отделение	6	0,033	1	0,2403	-0,2398	0,004	0,004	0,55	0,543
ТК-2	ТК-3	40	0,15	1	99,4958	-99,2668	1,351	1,332	28,139	27,743
ТК-3	ТК-4	40	0,07	1	10,3453	-10,3325	0,853	0,841	17,77	17,526
ТК-4	ж/д №6-1	25	0,051	1	4,9925	-4,9845	0,68	0,67	22,664	22,331
ТК-4	У-амб.	25	0,051	1	5,3524	-5,3483	0,781	0,769	26,049	25,644
У-амб.	Магазин	30	0,051	1	0,8989	-0,8971	0,026	0,026	0,734	0,723
У-амб.	Столовая ОАО «Аннинское»	3	0,033	1	4,1261	-4,1247	0,584	0,575	162,294	159,622
ТК-3	ТК-5	56	0,15	1	88,9084	-88,6963	1,51	1,489	22,469	22,155
ТК-5	ТК-6а	6	0,1	1	15,4317	-15,3977	0,042	0,042	5,868	5,791
ТК-6а	ж/д №6-2	6	0,033	1	1,0621	-1,06	0,077	0,076	10,754	10,623
ТК-6а	ж/д №9	5	0,051	1	4,2076	-4,1997	0,097	0,095	16,1	15,904
ТК-6а	ТК-6	46	0,1	1	10,1618	-10,1381	0,14	0,139	2,544	2,51
ТК-6	ж/д №9	14	0,051	1	1,0623	-1,0601	0,017	0,017	1,026	1,013

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-6	ТК-7	44	0,1	1	9,0987	-9,0788	0,108	0,106	2,04	2,013
ТК-7	Детский сад	21	0,051	1	3,6469	-3,6399	0,305	0,301	12,09	11,944
ТК-7	ж/д №10	14	0,051	1	4,4485	-4,4401	0,302	0,299	17,989	17,773
ТК-7	Дом культуры	80	0,051	1	1,0024	-0,9997	0,088	0,086	0,912	0,9
ТК-5	ТК-8	16	0,1	1	73,4743	-73,301	2,554	2,519	133,037	131,218
ТК-8	ж/д №7	6	0,051	1	4,048	-4,0403	0,107	0,106	14,902	14,718
ТК-8	ж/д №8	8	0,051	1	4,2092	-4,2012	0,155	0,153	16,112	15,913
ТК-8	ТК-9	63	0,1	1	65,2168	-65,0598	7,924	7,814	104,812	103,365
ТК-9	ж/д №11	12	0,051	1	4,575	-4,5663	0,274	0,271	19,033	18,798
ТК-9	ТК-10	22	0,1	1	60,6406	-60,4947	2,392	2,359	90,616	89,362
ТК-10	ж/д №12	48	0,07	1	5,7816	-5,7699	0,32	0,316	5,549	5,479
ТК-10	ТК-11	31	0,1	1	54,8586	-54,7253	2,759	2,72	74,158	73,126
Кот. Орешки	Кот. Орешки	3	0,207	1	24,2766	-24,2761	0,001	0,001	0,303	0,299
ТК-1	Гараж	10	0,051	1	2,8006	-2,7952	0,086	0,085	7,133	7,043
УТ-1	Здание адм. Барынинского с/о	10	0,051	1	1,2054	-1,2031	0,016	0,016	1,32	1,303
ТК-11	ТК-12	54	0,1	1	9,3121	-9,29	0,138	0,137	2,136	2,107
ТК-12	Школа	44	0,1	1	7,3215	-7,3074	0,07	0,069	1,32	1,303
ТК-12-1	ж/д №26	43	0,051	1	0,7831	-0,7816	0,029	0,028	0,556	0,549
ТК-23	ж/д №31	28	0,051	1	1,0673	-1,065	0,035	0,034	1,035	1,022
ТК-21	ж/д №20	6	0,025	1	1,0687	-1,0667	0,353	0,349	49,047	48,494
ТК-21	ж/д №21	22	0,025	1	1,0705	-1,0684	1,299	1,284	49,199	48,643
ТК-13	коттедж № 79 (2 кв.)	10	0,051	1	1,166	-1,1637	0,015	0,015	1,236	1,221
ТК-12	УТ-1	40	0,1	1	1,9895	-1,9837	0,005	0,005	0,097	0,096
ТК-13	ТК-14	12	0,1	1	44,3788	-44,2733	0,699	0,689	48,528	47,868

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, мм	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-14	ж/д №14	15	0,033	1	5,8654	-5,8544	5,903	5,832	327,971	323,977
ТК-14	ТК-15	23	0,1	1	38,5132	-38,4191	1,009	0,995	36,547	36,044
ТК-15	ж/д №15	15	0,033	1	5,873	-5,8621	5,919	5,847	328,819	324,808
ТК-15	ТК-16	24	0,1	1	32,6397	-32,5574	0,756	0,745	26,249	25,881
ТК-16	ж/д №16	15	0,033	1	5,8843	-5,8733	5,941	5,869	330,069	326,032
ТК-16	ТК-17	15	0,1	1	26,755	-26,6845	0,317	0,313	17,637	17,384
ТК-17	ж/д №33	94	0,051	1	0,564	-0,562	0,033	0,032	0,289	0,284
ТК-17	ТК-18	75	0,1	1	18,1459	-18,1022	0,73	0,72	8,112	8,001
ТК-18	ж/д №17	6	0,033	1	5,8628	-5,8519	2,359	2,33	327,602	323,676
ТК-18	ж/д №24	22	0,033	1	1,068	-1,0659	0,287	0,283	10,868	10,737
ТК-18	ТК-19	75	0,1	1	11,2137	-11,1859	0,279	0,275	3,097	3,055
ТК-19	ж/д №18	6	0,033	1	5,8662	-5,8553	2,361	2,333	327,885	323,99
ТК-19	ж/д №23	22	0,033	1	1,0685	-1,0665	0,287	0,284	10,876	10,746
ТК-19	ТК-20	50	0,1	1	4,2776	-4,2656	0,027	0,027	0,45	0,444
ТК-20	ж/д №19	6	0,033	1	1,0681	-1,0661	0,078	0,077	10,864	10,735
ТК-20	ж/д №22	22	0,033	1	1,0684	-1,0663	0,287	0,284	10,869	10,739
ТК-20	ТК-21	50	0,1	1	2,1402	-2,1342	0,007	0,007	0,113	0,111
ТК-17	ТК-22	53	0,1	1	8,0447	-8,0206	0,101	0,1	1,594	1,57
ТК-22	ж/д №25	12	0,033	1	1,0672	-1,0652	0,156	0,154	10,852	10,717
ТК-22	ТК-23	53	0,1	1	6,9765	-6,9565	0,076	0,075	1,199	1,181
ТК-23	ж/д №26	12	0,033	1	0,5637	-0,5626	0,044	0,043	3,027	2,99
ТК-23	ТК-24	53	0,1	1	4,2754	-4,2631	0,029	0,028	0,45	0,443
ТК-24	ж/д №27	12	0,033	1	1,0675	-1,0654	0,156	0,154	10,849	10,72
УТ-1	ТК-12-1	10	0,1	1	0,7833	-0,7814	-	-	0,015	0,015

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр под/обр трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
Кот. Орешки	ТК-1	22	0,207	1	102,5436	-102,2949	0,143	0,141	5,408	5,325
ТК-1	ТК-2	118	0,15	1	99,7412	-99,5015	4,004	3,947	28,279	27,875
ТК-3		30	0,04	1	0,2405	-0,2398	0,007	0,007	0,195	0,192
У-амб.	Здание ФАП	1	0,033	1	0,3272	-0,3267	0,001	0,001	1,021	1,005
ТК-23	ж/д №32	78	0,033	1	1,069	-1,0667	1,018	1,005	10,878	10,742
ТК-11	ТК-13	60	0,1	1	45,546	-45,4358	3,68	3,63	51,115	50,41

Таблица 3.31 - Результаты наладочного гидравлического расчета участков тепловой сети ГВС котельной д. Орешки, д. 95

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-24	ж/д №30	24	0,02	0,02	1	0,1978	-0,034	0,162	0,005	5,628	0,165
ТК-24	ТК-25	53	0,051	0,051	1	0,3959	-0,0678	0,009	-	0,141	0,004
ТК-25	ж/д №28	12	0,02	0,02	1	0,1979	-0,0341	0,081	0,002	5,622	0,166
ТК-25	ж/д №29	28	0,02	0,02	1	0,1978	-0,034	0,189	0,006	5,613	0,165
ТК-23	ж/д №31	28	0,051	0,051	1	0,1981	-0,0341	0,001	-	0,035	0,001
У-кот.	ТК-1	22	0,1	0,1	1	19,229	-3,0395	0,239	0,006	9,063	0,224
ТК-1	ТК-2	118	0,1	0,1	1	19,2286	-3,04	1,283	0,032	9,061	0,224
ТК-13	коттедж № 79 (2 кв.)	10	0,04	0,04	1	0,1495	-0,0339	0,001	-	0,075	0,004
ТК-23	ж/д №32	78	0,02	0,02	1	0,1975	-0,0336	0,525	0,015	5,609	0,162
ТК-21	ж/д №20	6	0,02	0,02	1	0,1882	-0,0328	0,037	0,001	5,101	0,155
ТК-21	ж/д №21	22	0,02	0,02	1	1,2379	-0,1721	5,829	0,112	220,797	4,253
ТК-13	ТК-14	12	0,1	0,051	1	12,7307	-1,994	0,057	0,051	3,969	3,563

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-14	ж/д №14	15	0,02	0,02	1	1,1678	-0,1846	3,544	0,088	196,876	4,89
ТК-14	ТК-15	23	0,1	0,051	1	11,5628	-1,8095	0,09	0,081	3,274	2,934
ТК-15	ж/д №15	15	0,02	0,02	1	1,1697	-0,1844	3,555	0,088	197,506	4,878
ТК-15	ТК-16	24	0,1	0,051	1	10,3926	-1,6252	0,076	0,068	2,645	2,366
ТК-16	ж/д №16	15	0,02	0,02	1	1,1719	-0,1842	3,568	0,088	198,245	4,865
ТК-16	ТК-17	15	0,1	0,051	1	9,2203	-1,4412	0,037	0,033	2,082	1,86
ТК-17	ж/д №33	94	0,051	0,051	1	0,1167	-0,0306	0,001	-	0,012	0,001
ТК-17	ТК-18	75	0,082	0,07	1	7,5716	-1,1403	0,365	0,019	4,053	0,213
ТК-18	ж/д №17	6	0,02	0,02	1	1,1786	-0,1849	1,443	0,035	200,477	4,908
ТК-18	ж/д №24	22	0,02	0,02	1	1,1845	-0,1813	5,345	0,125	202,449	4,719
ТК-18	ТК-19	75	0,07	0,051	1	5,2076	-0,7749	0,402	0,049	4,472	0,539
ТК-19	ж/д №18	6	0,02	0,02	1	1,1923	-0,1842	1,477	0,035	205,078	4,874
ТК-19	ж/д №23	22	0,02	0,02	1	1,1956	-0,178	5,443	0,12	206,188	4,547
ТК-19	ТК-20	50	0,051	0,051	1	2,819	-0,4131	0,43	0,009	7,175	0,153
ТК-20	ж/д №19	6	0,02	0,02	1	0,1835	-0,033	0,035	0,001	4,857	0,156
ТК-20	ж/д №22	22	0,02	0,02	1	1,2089	-0,1755	5,563	0,117	210,717	4,422
ТК-20	ТК-21	50	0,051	0,04	1	1,4263	-0,2048	0,11	0,008	1,836	0,14
ТК-17	ТК-22	53	0,082	0,051	1	1,5317	-0,2703	0,011	0,004	0,166	0,065
ТК-22	ж/д №25	12	0,02	0,02	1	0,1857	-0,0342	0,072	0,002	4,974	0,167
ТК-22	ТК-23	53	0,07	0,051	1	1,3453	-0,2364	0,019	0,003	0,298	0,05
ТК-23	ж/д №26	12	0,02	0,02	1	0,1573	-0,0333	0,051	0,002	3,565	0,159
ТК-23	ТК-24	53	0,051	0,051	1	0,7918	-0,1356	0,036	0,001	0,565	0,016
ТК-24	ж/д №27	12	0,02	0,02	1	0,1979	-0,0341	0,081	0,002	5,634	0,166
ТК-11	ТК-13	60	0,1	0,051	1	12,8814	-2,0276	0,293	0,265	4,064	3,683

Наименование начала участка	Наименование конца участка	Длина участка, м	Внутренний диаметр подающего трубопровода, м	Внутренний диаметр обратного трубопровода, м	Шероховатость трубопровода, мм	Расход воды в подающем трубопроводе, т/ч	Расход воды в обратном трубопроводе, т/ч	Потери напора в подающем трубопроводе, м	Потери напора в обратном трубопроводе, м	Удельные линейные потери напора в под.тр-де, мм/м	Удельные линейные потери напора в обр.тр-де, мм/м
ТК-2	ТК-3	40	0,1	0,1	1	19,2263	-3,0423	0,435	0,011	9,058	0,225
ТК-3	ТК-5	56	0,1	0,1	1	19,2256	-3,043	0,609	0,015	9,056	0,225
ТК-5	ТК-6а	6	0,1	0,051	1	2,5574	-0,4118	0,001	0,001	0,16	0,152
ТК-6а	ж/д №6-2	6	0,051	0,051	1	0,1788	-0,0361	-	-	0,029	0,001
ТК-6а	ж/д №9	5	0,051	0,051	1	0,7213	-0,1168	0,003	-	0,47	0,012
ТК-6а	ТК-6	46	0,1	0,051	1	1,6572	-0,2589	0,004	0,003	0,067	0,06
ТК-6	ж/д №9	14	0,051	0,051	1	0,1888	-0,036	0,001	-	0,032	0,001
ТК-6	ТК-7	44	0,051	0,051	1	1,4676	-0,2231	0,103	0,002	1,945	0,045
ТК-7	Детский сад	21	0,051	0,051	1	0,7039	-0,1066	0,011	-	0,447	0,01
ТК-7	ж/д №10	14	0,051	0,051	1	0,7635	-0,1167	0,009	-	0,526	0,012
ТК-5	ТК-8	16	0,1	0,082	1	16,6671	-2,6323	0,131	0,009	6,806	0,486
ТК-8	ж/д №7	6	0,025	0,025	1	1,0068	-0,1635	0,312	0,008	43,369	1,136
ТК-8	ж/д №8	8	0,025	0,025	1	0,8646	-0,1401	0,307	0,008	31,979	0,835
ТК-8	ТК-9	63	0,1	0,082	1	14,7954	-2,3289	0,405	0,029	5,363	0,38
ТК-9	ж/д №11	12	0,025	0,025	1	0,726	-0,1166	0,325	0,008	22,548	0,578
ТК-9	ТК-10	22	0,1	0,082	1	14,0681	-2,2131	0,128	0,009	4,848	0,343
ТК-10	ж/д №12	48	0,051	0,051	1	1,1857	-0,1863	0,073	0,002	1,27	0,031
ТК-10	ТК-11	31	0,1	0,082	1	12,882	-2,0272	0,151	0,011	4,065	0,288

Таблица 3.32 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на отопление котельной д. Орешки, д.95

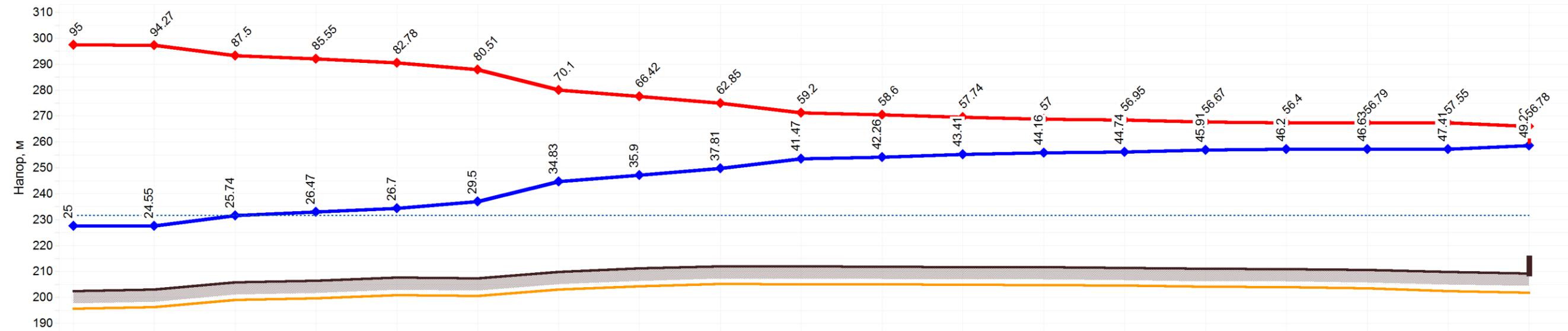
Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под. тр-да перед СО, м	Расход I контура I ступени ТО ГВС, т/ч	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №30	211,11	0,0265	-	1,068	5,787	10,164	-	1,0677	11,178	267,87	256,7	56,76	45,59
ж/д №28	209,71	0,0265	-	1,068	5,908	9,367	-	1,0682	10,382	267,47	257,09	57,76	47,38
ж/д №29	210,23	0,0265	-	1,07	6,254	7,483	-	1,0699	8,502	266,53	258,03	56,3	47,8
Почтовое отделение	205,54	0,006	-	0,24	3,526	60,754	-	0,2403	61,757	293,34	231,58	87,8	26,04
ж/д №б-1	206,42	0,104	0,0325	4,178	7,505	55,03	0,814	4,9924	56,039	290,46	234,42	84,04	28
Магазин	203,42	0,02	0,0034	0,805	3,299	54,769	0,093	0,8987	55,785	290,33	234,55	86,91	31,13
Столовая ОАО «Аннинское»	204,53	0,019	0,134	0,768	3,237	53,655	3,359	4,1261	54,679	289,77	235,09	85,24	30,56
ж/д №б-2	206,83	0,0265	-	1,062	3,787	54,841	-	1,062	55,846	290,36	234,52	83,53	27,69
ж/д №9	208,02	0,105	-	4,208	7,539	54,805	-	4,2076	55,808	290,34	234,54	82,32	26,52
ж/д №9	208,28	0,0265	-	1,062	3,79	54,681	-	1,0622	55,687	290,28	234,6	82	26,32
Детский сад	208,19	0,091	-	3,647	7,048	53,898	-	3,6468	54,902	289,89	234,99	81,7	26,8
ж/д №10	209,99	0,111	-	4,448	7,784	53,903	-	4,4485	54,906	289,89	234,98	79,9	24,99
Дом культуры	209,38	0,025	-	1,002	3,687	54,328	-	1,002	55,333	290,1	234,77	80,72	25,39
ж/д №7	206,81	0,101	-	4,048	7,574	49,793	-	4,048	50,797	287,82	237,02	81,01	30,21
ж/д №8	208,46	0,105	-	4,209	7,727	49,699	-	4,2091	50,703	287,77	237,07	79,31	28,61
ж/д №11	209,9	0,114	-	4,575	8,876	33,721	-	4,5749	34,728	279,73	245	69,83	35,1
ж/д №12	211,63	0,144	-	5,781	10,372	28,878	-	5,7811	29,886	277,29	247,41	65,66	35,78
Школа	211,54	0,166	0,0252	6,669	11,714	23,62	0,652	7,3207	24,628	274,65	250,02	63,11	38,48
ж/д №26	213,97	0,014	0,0059	0,562	3,399	23,685	0,221	0,7829	24,7	274,68	249,98	60,71	36,01
ж/д №33	212,83	0,014	-	0,564	4,11	11,13	-	0,5635	12,144	268,36	256,22	55,53	43,39
коттедж № 79 (2 кв.)	211,54	0,029	-	1,166	5,342	16,692	-	1,1659	17,703	271,16	253,46	59,62	41,92
ж/д №20	209,65	0,0265	-	1,069	6,069	8,419	-	1,0687	9,435	267	257,56	57,35	47,91

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на отопление, Гкал/час	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на СО, т/ч	Диаметр шайбы на под. тр-де перед СО, мм	Потери напора на шайбе под. тр-да перед СО, м	Расход I контура I ступени ТО ГВС, т/ч	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №21	209,27	0,0265	-	1,07	6,471	6,535	-	1,0704	7,555	266,05	258,5	56,78	49,23
ж/д №14	211,86	0,145	-	5,865	17,599	3,586	-	5,8654	4,609	264,57	259,96	52,71	48,1
ж/д №15	211,7	0,145	-	5,873	21,72	1,55	-	5,873	2,575	263,55	260,97	51,85	49,27
ж/д №16	211,41	0,145	-	5,884	-	-	-	5,8843	1,029	262,77	261,74	51,36	50,33
ж/д №17	210,99	0,145	-	5,863	16,154	5,048	-	5,8628	6,069	265,3	259,23	54,31	48,24
ж/д №24	210,73	0,0265	-	1,068	5,938	9,173	-	1,0679	10,188	267,38	257,19	56,65	46,46
ж/д №18	210,84	0,145	-	5,866	16,64	4,488	-	5,8661	5,511	265,02	259,51	54,18	48,67
ж/д №23	210,73	0,0265	-	1,068	6,033	8,618	-	1,0685	9,634	267,1	257,46	56,37	46,73
ж/д №19	210,31	0,0265	-	1,068	5,97	8,98	-	1,0681	9,996	267,28	257,28	56,97	46,97
ж/д №22	210,04	0,0265	-	1,068	6,042	8,565	-	1,0684	9,581	267,07	257,49	57,03	47,45
ж/д №25	211,14	0,0265	-	1,067	5,714	10,683	-	1,0672	11,697	268,13	256,44	56,99	45,3
ж/д №26	211,14	0,014	-	0,564	4,146	10,754	-	0,5637	11,77	268,17	256,4	57,03	45,26
ж/д №32	212,12	0,0265	-	1,069	6	8,816	-	1,0689	9,832	267,2	257,36	55,08	45,24
ж/д №31	211,98	0,0265	-	1,067	5,702	10,774	-	1,0672	11,787	268,18	256,39	56,2	44,41
ж/д №27	210,63	0,0265	-	1,067	5,743	10,475	-	1,0674	11,489	268,03	256,54	57,4	45,91
Гараж	204,35	0,07	-	2,801	5,816	68,546	-	2,8005	69,547	297,26	227,72	92,91	23,37
Здание адм. Барынинского с/о	210,59	0,03	-	1,205	4,975	23,717	-	1,2054	24,726	274,69	249,97	64,1	39,38
Здание ФАП	205,4	0,007	0,0018	0,282	3,426	54,819	0,045	0,3272	55,835	290,36	234,52	84,96	29,12
б/н	205,75	0,006	-	0,24	4,91	58,065	-	0,2404	59,069	291,99	232,92	86,24	27,17

Таблица 3.33 – Результаты наладочного гидравлического расчета потребителей тепловой нагрузки на ГВС котельной д. Орешки, д. 95

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк. труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №30	210,99	0,0075	0,1636	0,034	3	0,1978	15,204	238,33	223,12	27,34	12,13
ж/д №28	209,71	0,0075	0,1636	0,0341	3	0,1979	15,278	238,4	223,12	28,69	13,41
ж/д №29	210,12	0,0075	0,1636	0,034	3	0,1977	15,167	238,29	223,12	28,17	13
коттедж № 79 (2 кв.)	211,58	0,0059	0,1155	0,0339	3	0,1495	15,938	238,82	222,88	27,24	11,3
ж/д №20	209,7	0,0075	0,1552	0,0328	3	0,1882	14,013	237,21	223,2	27,51	13,5
ж/д №21	209,27	0,052	1,065	0,1721	3,077174	1,2379	8,11	231,42	223,31	22,15	14,04
ж/д №14	211,88	0,052	0,9823	0,1846	3,351363	1,1677	12,199	235,22	223,02	23,34	11,14
ж/д №15	211,69	0,052	0,9845	0,1844	3,400777	1,1697	12,017	235,11	223,1	23,42	11,41
ж/д №16	211,42	0,052	0,9869	0,1842	3,444985	1,1719	11,859	235,02	223,16	23,6	11,74
ж/д №17	211,02	0,052	0,9929	0,1849	3,031511	1,1786	13,582	236,75	223,17	25,73	12,15
ж/д №24	210,71	0,052	1,0024	0,1813	5,23551	1,1844	9,591	232,85	223,25	22,14	12,54
ж/д №18	210,85	0,052	1,0073	0,1842	3,110568	1,1923	13,098	236,31	223,21	25,46	12,36
ж/д №23	210,72	0,052	1,0168	0,178	8,727542	1,1956	9,046	232,34	223,3	21,62	12,58
ж/д №19	210,37	0,0075	0,1505	0,033	3	0,1835	14,134	237,32	223,19	26,95	12,82
ж/д №22	210,04	0,052	1,0325	0,1755	3,05759	1,2089	8,49	231,79	223,3	21,75	13,26
ж/д №25	211,15	0,0075	0,1514	0,0342	3	0,1857	15,356	238,47	223,12	27,32	11,97
ж/д №26	211,17	0,0059	0,1239	0,0333	3	0,1573	15,354	238,47	223,12	27,3	11,95
ж/д №32	212,08	0,0075	0,1636	0,0336	3	0,1975	14,867	238	223,13	25,92	11,05
ж/д №31	211,89	0,0075	0,1636	0,0341	3	0,198	15,406	238,52	223,12	26,63	11,23
ж/д №27	210,63	0,0075	0,1636	0,0341	3	0,1979	15,287	238,41	223,12	27,78	12,49
ж/д №33	212,79	0,0039	0,0851	0,0306	3	0,1162	15,443	238,55	223,11	25,76	10,32
ж/д №6-2	206,74	0,0075	0,1425	0,0361	3	0,1787	17,368	239,92	222,55	33,18	15,81

Наименование узла	Геодезическая отметка, м	Расчетная нагрузка на ГВС, Гкал/час	Расход сетевой воды на ГВС, т/ч	Расход сетевой воды в цирк. труб	Диаметр шайбы в циркуляционной	Суммарный расход сетевой воды, т/ч	Располагаемый напор на вводе потребителя, м	Напор в подающем трубопроводе, м	Напор в обратном трубопроводе, м	Давление в подающем трубопроводе, м	Давление в обратном трубопроводе, м
ж/д №9	208,02	0,0325	0,6039	0,1168	3,371136	0,7212	17,365	239,92	222,55	31,9	14,53
ж/д №9	208,27	0,0075	0,1525	0,036	3	0,1887	17,36	239,92	222,56	31,65	14,29
Детский сад	208,19	0,0297	0,5966	0,1066	3,654312	0,7038	17,244	239,81	222,56	31,62	14,37
ж/д №10	210	0,0325	0,6461	0,1167	3,457569	0,7634	17,247	239,81	222,56	29,81	12,56
ж/д №7	206,88	0,0455	0,8426	0,1635	3,1915	1,0068	16,91	239,48	222,57	32,6	15,69
ж/д №8	208,49	0,039	0,7238	0,1401	3,550451	0,8645	16,915	239,49	222,57	31	14,08
ж/д №11	209,95	0,0325	0,6089	0,1166	4,921738	0,726	16,463	239,06	222,6	29,11	12,65
ж/д №12	211,68	0,052	0,9982	0,1863	3,40954	1,1855	16,584	239,19	222,6	27,51	10,92



Наименование узла	Кот. Орешки	TK-1	TK-2	TK-3	TK-5	TK-8	TK-9	TK-10	TK-11	TK-13	TK-14	TK-15	TK-16	TK-17	TK-18	TK-19	TK-20	TK-21	ж/д №21
Геодезическая высота, м	202.49	203.08	205.84	206.44	207.7	207.42	209.9	211.19	212	211.97	211.87	211.72	211.71	211.44	210.99	210.98	210.57	209.8	209.27
Полный напор в обратном трубопроводе, м	227.5	227.6	231.6	232.9	234.4	236.9	244.7	247.1	249.8	253.4	254.1	255.1	255.9	256.2	256.9	257.2	257.2	257.2	258.5
Располагаемый напор, м	70	69.717	61.765	59.083	56.084	51.01	35.272	30.521	25.042	17.732	16.344	14.34	12.839	12.209	10.759	10.205	10.151	10.138	7.555
Длина участка, м	22	118	40	56	16	63	22	31	60	12	23	24	15	75	75	50	50	22	
Диаметр участка, м	0.207	0.15	0.15	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.025	
Потери напора в подающем трубопроводе, м	0.143	4.004	1.351	1.51	2.554	7.924	2.392	2.759	3.68	0.699	1.009	0.756	0.317	0.73	0.279	0.027	0.007	1.299	
Потери напора в обратном трубопроводе, м	0.141	3.947	1.332	1.489	2.519	7.814	2.359	2.72	3.63	0.689	0.995	0.745	0.313	0.72	0.275	0.027	0.007	1.284	
Скорость движения воды в под.тр-де, м/с	0.864	1.601	1.597	1.427	2.653	2.355	2.189	1.981	1.644	1.602	1.39	1.178	0.966	0.655	0.405	0.154	0.077	0.617	
Скорость движения воды в обр.тр-де, м/с	-0.853	-1.582	-1.578	-1.41	-2.623	-2.328	-2.164	-1.958	-1.626	-1.584	-1.375	-1.165	-0.954	-0.648	-0.4	-0.153	-0.076	-0.611	
Удельные линейные потери в ПС, мм/м	5.408	28.279	28.139	22.469	133.037	104.812	90.616	74.158	51.115	48.528	36.547	26.249	17.637	8.112	3.097	0.45	0.113	49.199	
Удельные линейные потери в ОС, мм/м	5.325	27.875	27.743	22.155	131.218	103.365	89.362	73.126	50.41	47.868	36.044	25.881	17.384	8.001	3.055	0.444	0.111	48.643	
Расход в подающем трубопроводе, т/ч	102.54	99.74	99.5	88.91	73.47	65.22	60.64	54.86	45.55	44.38	38.51	32.64	26.75	18.15	11.21	4.28	2.14	1.07	
Расход в обратном трубопроводе, т/ч	-102.29	-99.5	-99.27	-88.7	-73.3	-65.06	-60.49	-54.73	-45.44	-44.27	-38.42	-32.56	-26.68	-18.1	-11.19	-4.27	-2.13	-1.07	

Рисунок 3.9 - Пьезометрический график наладочного гидравлического расчета тепловой сети от котельной д. Орешки, д.95 до ж/д №21

Согласно выполненным гидравлическим расчетам в котельной д. Орешки, д.95 для обеспечения потребителей достаточным располагаемым напором на вводе необходимо повысить его на источнике до $\Delta H=70$ м.в.ст., так как имеются участки трубопроводов тепловой сети с заниженной пропускной способностью.

Участки тепловых сетей с завышенными удельными линейными потерями котельных сельского поселения Колюбакинское представлены в книге 7 «Предложения по строительству, реконструкции тепловых сетей».